

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang.

April 1934

Heft 4.

Originalabhandlungen.

Wanzen (Heteroptera) an Obstbäumen.

(II. Mitteilung ¹⁾).

Von Regierungsrat Dr. W. Speyer (Stade).

Mit 29 Abbildungen.

(Schluß.)

Lygus contaminatus Fall. Kaltenbach (1874, S. 587) meldet *L. contaminatus* von Weide (*Salix*), Kirchner (1906, S. 266) von Kartoffel, Gulde (a. a. O., S. 421) von Weide und Hasel im Juli bis Mitte Oktober (aber nur in den höheren Lagen der Randgebirge), während Reh (1932) und Tullgren (1929) die Art überhaupt nicht aufführen. Auch im Rev. appl. Ent. wird *L. contaminatus* nicht genannt. Nach Stichel (Lieferung 6/7, 1930, S. 185) lebt *L. contaminatus* auf *Betula*, *Alnus*, *Ulmus*, *Tanacetum* und Koniferen. Um so erstaunter war ich, nicht nur Imagines, sondern auch Larven, die mit hoher Wahrscheinlichkeit auf *L. contaminatus* bezogen werden müssen, auf den Apfelbäumen in Nottensdorf fangen zu können. Allerdings erbeuteten wir nur 2 Larven im V. Stadium am 14. Juni. Vom 27. Juni an erscheinen die Imagines, die aber niemals sehr zahlreich werden. Mehr als 5 Stück haben wir an keinem Tage erbeutet. Nach dem 3. August fehlt *L. contaminatus* in unseren Fängen (Abb. 1). Das Verhältnis der Geschlechter ergibt sich aus den Fangzahlen: am 27. Juni 1 ♀, 3. Juli 1 ♂ und 2 ♀, 11. Juli 1 ♂ und 1 ♀, 17. Juli 2 ♂ und 3 ♀, 27. Juli nichts, 3. August 5 ♀. Der einzige an einer Ligusterhecke in Nottensdorf am 27. 6. durchgeführte Fang brachte uns 11 Imagines (5 ♂ und 6 ♀). Hiernach dürfte jährlich nur 1 Generation erzeugt werden. Die Eier werden vermutlich Ende

¹⁾ Die I. Mitteilung erschien unter dem gleichen Titel in dieser Zeitschrift (43. Bd., Jahrg. 1933, Heft 3, S. 113—138).

Juli in die Zweige verschiedener Holzpflanzen, auch wohl in Apfelzweige abgelegt und überwintern dort. Die Larvenentwicklung im nächsten Frühjahr setzt merklich später ein als die von *Orthotylus*, *Psallus* und *Plesiocoris*.

Beschreibung der Larven. Die für die Unterscheidung von anderen Capsidenlarven wichtigen Merkmale habe ich in der Bestimmungstabelle (S. 173) verwertet. Von einer ausführlichen Beschreibung kann ich um so eher absehen, als mir nur ausgewachsene Larven vorliegen.

Über die Nahrung der Larven habe ich keine Beobachtungen machen können.

Lygus campestris L. fehlt in sämtlichen Klopff- und Ketscherfängen des Jahres 1933. Da er nicht selten an Apfelstämmen überwintert (Speyer 1933, S. 128—129), fliegt er offenbar unmittelbar die Stämme an, ohne sich — im Gegensatz zu *Lygus pratensis* — vorher auf den Blättern aufzuhalten.

Lygus kalmi L. Bei Kaltenbach (a. a. O.) und Tullgren (a. a. O.) wird die Art nicht genannt. Kirchner (1906, S. 333) rechnet sie zu den Hopfenschädlingen und Reh (1932, S. 491) folgt den Feststellungen von Uwarow (1914), Uwarow u. Glazumow (1916) sowie Ferdinandsen, Lind u. Rostrup (1919), nach denen *L. kalmi* in Dänemark und Stauropol an Apfel und Stachelbeere schädlich ist. Sonst werden Schäden nur von Krautpflanzen berichtet (Prohaska 1923: an Kümmel und Pimpinella; Zirnitz 1926: an Mohrrüben; Flachs 1929: an Sellerie). Gulde (a. a. O., S. 423) kennt *L. kalmi* nur von Umbelliferen, Alfken (a. a. O., S. 13) außerdem von blühenden Weiden. Nach Gulde überwintert die Imago. Rostrup fand sie auch in Fanggürteln (Thomson, a. a. O., S. 451).

Wir erbeuteten nur in Nottensdorf am 12. 10. an Apfel 1 ♀, das offenbar den Baum als Winterquartier aufgesucht hatte.

Plesiocoris rugicollis Fall. Für das uns benachbarte Bremer Gebiet wird die Wanze von Alfken (a. a. O.) nicht genannt. Dagegen hat Singer (i. lit.) *Ples. rugicollis* im Vorspessart an Salweiden gefangen. Auch Gulde (a. a. O., S. 424) fand *Ples. rugicollis* im Gebirge in höheren Lagen auf Weidengebüsch, stellenweise sogar zahlreich; in der Ebene aber nur selten. Nach Stichel (Lieferung 6/7, 1930, S. 188) ist die Art auf *Salix*, *Alnus* und *Cirsium* in Brandenburg, Schleswig-Holstein, Provinz Sachsen, Freistaat Sachsen, Thüringen, Hessen, Elsaß-Lothringen, Baden, Württemberg, Bayern und auf den Friesischen Inseln erbeutet worden. Schumacher (1914, S. 337) führt sie, wie ich schon in Mitteilung I erwähnte, für unser Gebiet nicht auf. Dennoch hat sich meine in Mitteilung I (S. 129) ausgesprochene Vermutung, daß *Ples. rugicollis* im niederelbischen Obstbaugebiet fehlt, nicht bestätigt. Am

20. 5. klopften wir in Nottensdorf 14 Larven (3 III., 11 IV. Stad.) von den Apfelbäumen. Am 24. 5. erbeuteten wir sogar 16 Larven (1 II., 10 IV., 5 V. Stad.). Am 2. Juni konnten wir nur noch 5 Larven (V. Stad.) fangen, später keine mehr. Die erste Imago (♀) erbeuteten wir am 7. Juni, am 14. Juni 2 Imagines (♀). Ausnahmsweise wurde am 14. 6. auch eine entsprechende Anzahl Apfeläste mit dem Fangnetz abgestreift: Die Ausbeute war 1 ♂. Damit ist der naheliegende Verdacht, daß bei den Klopffängen unverhältnismäßig viel Wanzen entkommen sind, entkräftet. Danach war *Ples. rugicollis* in Nottensdorf verschwunden. Auch Brennesselstauden und die den Obstgarten begrenzende Ligusterhecke waren frei von der Wanze. An unseren anderen Fangplätzen fehlte *Ples. rugicollis* dauernd. Eigenartig ist das frühzeitige und starke Absinken der Larven-Fangzahlen. Man darf daher als sicher annehmen, daß bereits am 2. Juni Imagines vorhanden waren, auch wenn wir keine erbeutet haben. Nach Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 184—185, 193) schlüpfen die Larven im April oder Anfang Mai (etwa 16—17 Tage bevor die Apfelblüten voll entfaltet sind), d. h. gleichzeitig mit *Psallus ambiguus*, 14 Tage früher als *Orthotylus marginalis* und 1 Monat früher als *Phytocoris populi*, *Atractotomus mali* und *Blepharidopterus angulatus*. Das Mißverhältnis zwischen den Fangzahlen der Larven und der Imagines ist auffallend. Da jedoch eine Abwanderung der Imagines auf Krautpflanzen weder von anderen Autoren noch von uns beobachtet wurde, so kann als Erklärung nur angenommen werden, daß die Imagines vornehmlich die oberen Teile der Baumkronen aufsuchen, wo sie von uns nicht erbeutet werden konnten. Dort, an den oberen Zweigen, wird dann vermutlich auch die Eiablage stattfinden. Fryer (1916) konnte feststellen, daß die Eier Ende Juni bis Anfang August einzeln zumeist durch Lentizellen in der Basis der jungen Triebe und im vorvorjährigen Holze versenkt werden. Den im Frühjahr ausschlüpfenden sehr beweglichen Larven wird es ein leichtes sein, von ihrem Entstehungs-orte aus auch die unteren Zweige der Krone zu besiedeln. Wir bedauern, daß zwischen dem 25. 4. (als wir noch nichts erbeuteten) und dem 26. 5. keine weiteren Klopffänge stattgefunden haben. Ebenso wie in England und Dänemark tritt *Ples. rugicollis* auch an der Niederelbe nur in 1 Generation jährlich auf.

Beschreibung der Larven (Abb. 21 und 22, Tabelle 1 bis 3). Die ausführlichste Larvenbeschreibung verdanken wir Petherbridge u. Husain (a. a. O.); später hat auch Thomsen (a. a. O.) die charakteristischen Merkmale der Larven festgestellt. Die Larven ähneln denen von *Lygus pabulinus* sehr stark, können aber doch bei aufmerksamer Betrachtung leicht von ihnen getrennt werden. In der Jugend sind die Larven gelblichgrün, sie werden nach jeder Häutung lebhafter grün; jedoch bleiben der Kopf, die Seiten des Körpers und ein Längs-

streifen auf Rücken und Abdomen grünlichgelb. Ebenso wie bei *Lygus pabulinus* wachsen die Antennen stärker als der Körper. Aber während die Antennen bei den jungen *pabulinus*-Larven nur wenig kürzer sind als der Körper und bei den älteren sogar etwas länger, werden die Antennen der *Plesiocoris*-Larven höchstens $\frac{3}{4}$ so lang wie der Körper. Auch bei einem Vergleich der Antennenlänge mit der Kopfbreite (Tabelle 3) werden die verhältnismäßig kurzen Fühler der *Plesiocoris*-Larven deutlich. Außerdem besitzt das letzte Antennenglied einen deutlich rötlichen Farbton, Thomsen bezeichnet es geradezu als purpurbraun. Den Antennen der *Lygus pabulinus*-Larve fehlt diese rötliche Farbe stets. Auch die Beine der *Plesiocoris*-Larve sind, wie die Abb. 21

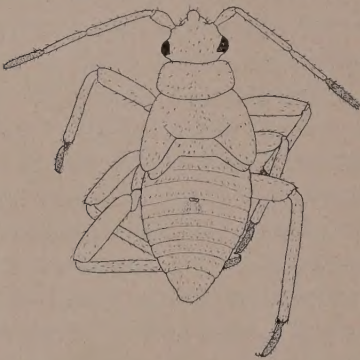


Abb. 21. *Plesiocoris rugicollis*.
IV. Larvenstadium.
Vergrößerung wie Abb. 9.



Abb. 22. *Plesiocoris rugicollis*.
IV. Larvenstadium. Rechter Hinter-
fuß. Vergrößerung wie Abb. 19.

zeigt, kürzer und plumper als die von *Lygus pabulinus*. Thomsen berechnete bei *Plesiocoris* und *Lygus pabulinus* das Längenverhältnis zwischen der Hintertibie und dem ganzen Hinterbein. Er fand bei *Plesiocoris*: Stadium I—III etwa $\frac{2}{5}$, Stadium IV und V etwa $\frac{1}{2}$. Bei *Lygus pabulinus*: Stadium I und II etwa $\frac{1}{2}$, Stadium III—V etwa $\frac{2}{3}$. Die Krallen der *Plesiocoris*-Larven sind sehr stark, etwa rechtwinklig gekrümmt (Abb. 22). Ein besonders auffallendes Merkmal der *Plesiocoris*-Larve ist die verhältnismäßig große und schwarze Ausmündung der Rückendrüse. Die Drüse selber ist kaum sichtbar. Dagegen kann man am mikroskopischen Präparat die beiden breiten Muskelbänder sehen, die vom hinteren, schwächer chitinierten Rande der schlitzförmigen Öffnung zur folgenden Segmentgrenze ziehen. Die Kontraktion sämtlicher Körpermuskeln wird also gleichzeitig die Drüse unter Druck setzen und ihre Mündung öffnen.

Nahrung und Schädlichkeit der Larven. Während Fryer noch 1914 *Orthotylus marginalis* und *Ples. rugicollis* in gleicher Weise für die beobachteten Schäden verantwortlich machte, neigte er bereits

1916 der Ansicht zu, daß *Ples. rugicollis* die gefährlichere Art sei. Petherbridge u. Husain (a. a. O.) haben dann durch Versuche die Nahrungsaufnahme von *Ples. rugicollis* und die Reaktion der angegriffenen Pflanzenteile festgestellt. Durch Vergleich mit den gleichzeitig vorhandenen anderen Capsidenarten erkannten sie dann, daß in England *Ples. rugicollis* allein für alle Wanzenschäden an den Apfelbäumen verantwortlich gemacht werden muß. Thomsen (a. a. O.) bestätigte die Ergebnisse der beiden englischen Forscher, fand allerdings *Ples. rugicollis* nur in 1 Apfelanlage Dänemarks, während *Lygus pabulinus* dort viel weiter verbreitet ist. Da die Schadbilder genau den von *Lygus pabulinus* erzeugten gleichen, kann ich hier auf die dort und auf S. 174 gegebenen Beschreibungen und Abbildungen verweisen. Es ist allerdings zu vermuten, daß sich ein Massenaufreten von *Ples. rugicollis* besonders gefährlich auswirkt, da die Larven ja nicht wie die *pabulinus*-Larven abwandern, sondern bis zur Reife auf den Apfelbäumen bleiben. Die Nahrungsaufnahme der Larven ist sehr lebhaft. Sie laufen viel umher und können innerhalb 1 Minute 50 verschiedene Stellen anstechen und schädigen. So kommt es, daß schon wenige Larven genügen, um einen fühlbaren Schaden hervorzurufen. Da der Schaden aber zumeist erst mit dem weiteren Wachstum der Blätter, Triebe und Äpfel auffällig wird, so sind dann die *Plesiocoris*-Larven (ebenso wie *Lygus pabulinus*) oft schon längst verschwunden, während andere, mehr oder weniger harmlose Capsidenlarven ihren Platz eingenommen haben und nun als die Übeltäter verdächtigt werden. Wenn die jungen Äpfel einen Durchmesser von $2\frac{1}{2}$ cm erreicht haben, werden sie nicht mehr angegriffen. Sorten, deren Früchte schnell wachsen, erleiden einen geringeren Ernteaussfall als langsam wachsende Sorten. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß *Ples. rugicollis* ebenso wie *Lygus pabulinus* einen Speichel besitzt, der giftige Wirkungen auf die angestochenen pflanzlichen Gewebe ausübt.

Offenbar lebt *Ples. rugicollis* ausschließlich oder fast ausschließlich plantisug. Nach den Untersuchungen der englischen Autoren kann die Weide als die ursprüngliche Nahrungspflanze angesehen werden. In England werden jetzt außer dem Apfel auch schwarze und rote Johannisbeeren geschädigt. Auffallenderweise verhalten sich die Wanzen an den verschiedenen Örtlichkeiten ganz verschieden. Bald sind nur die Weiden befallen, bald der Apfel, bald die Johannisbeere. Wieder an anderen Stellen leben die Wanzen auf sämtlichen dieser Nährpflanzen. Übertragungsversuche von einer zur anderen Pflanzenart glückten, besonders wenn es sich um noch junge Larven handelte. Die englischen Autoren dürften mit ihrer Vermutung, daß es sich bei *Ples. rugicollis* um einen geschichtlich noch ganz jungen Nahrungswechsel handelt, im Recht sein. In Deutschland ist *Ples. rugicollis* zwar vielerorts vorhanden

(s. o.), aber bisher noch niemals auf Obstbäumen sicher nachgewiesen worden. Die von Lehmann (a. a. O., S. 448) geäußerte Vermutung, daß dies am ehesten in den nordwestlichen Teilen Deutschlands möglich sein werde, ist durch unsere Fänge für die Niederelbe bestätigt worden.

Camptobrochis lutescens Schill. Daß diese Wanze gelegentlich in Obstbaum-Fanggürteln überwintert, habe ich in Mitteilung I (S. 127 bis 128) berichtet. Jetzt konnten wir sie auch im Sommer auf Apfelbäumen nachweisen. In Nottensdorf klopften wir am 17. August 1 ♀ (gleichzeitig von einer benachbarten Eiche ebenfalls 1 ♀). Schon am 7. Juni fingen wir in Jork 1 ♀. Larven dagegen erbeuteten wir niemals. Man darf wohl annehmen, daß *C. lutescens*, dem man eine räuberische Lebensweise nachsagt, für den niederelbischen Obstbau vollkommen bedeutungslos ist. Ob ein nicht ausgefärbtes *Camptobrochis* spec. ♀, das wir am 27. Juli auf Brennesseln fingen, zu *lutescens* gehört, konnte auch G. Müller nicht entscheiden.

Deraeocoris trifasciatus L. Die haarigen Larven von *D. trifasciatus* fanden sich recht häufig in unseren Fängen: in Nottensdorf am 20. Mai 2 Larven (1 II., 1 III. Stad.), am 24. Mai ebenfalls 2, (1 III., 1 IV. Stad.), am 2. Juni sogar 6 (4 IV., 2 V. Stad.), am 7. Juni 1 (IV. Stad.) und am 14. Juni 1 (V. Stad. kurz vor der Häutung zur Imago). In Ruschwedel fingen wir am 24. Mai 1 (III. Stad.) und am 7. Juni 3 (IV. Stad.) Larven. In Neuenfelde am 2. Juni 1 Larve (V. Stad.). In Ottendorf bei Ahlerstedt am 8. Juni 2 Larven (IV. Stad.). Auf Brennesseln fehlte die Art vollständig. Aber auch an Apfelbäumen erbeuteten wir 1933 keine einzige Imago, während ich 1932 am 17. Juni 1 Imago an Apfel fangen konnte. Eine sichere Erklärung für dieses auffällige Verschwinden der Imagines kann ich noch nicht geben. Dies ist besonders bedauerlich, da *D. trifasciatus* unser Interesse beanspruchen kann. Denn offenbar lebt er räuberisch und hat entsprechend seiner Größe einen erheblichen Nahrungsbedarf.

Zuchtergebnisse. Zucht-Nr. 129. Am 15. 4. 33 werden 2 graue, stark behaarte Larven an (aus Stade stammenden) vorgetriebenen Apfelknospen gefunden und im Laboratorium weitergezogen. Am 18. 4. werden hinzugesetzte Blattläuse nicht angegriffen. Am 20. 4. ist eine der beiden Larven tot, offenbar von der anderen ausgesogen. Die Überlebende erhält eine neue Apfelknospe mit *Psylla*-Larven und saugt sofort an dem *Psylla*-Honigtau. Am 23. 4. hat sich die Larve gehäutet. Am 25. 4. wird beobachtet, wie die Larve den Rüssel schräg auf ein Blatt aufstützt und dabei einen großen, wasserklaren Tropfen aus der Rüsselspitze austreten läßt. Ich konnte nur feststellen, daß der Tropfen nicht alkalisch reagierte. Die Prüfung auf Säure ließ sich nicht mehr durchführen. Am 28. 4. hat die Larve das letzte Stadium erreicht. Als Futter werden nach wie vor Apfelknospen und -blätter mit *Psylla*-

Larven gereicht. Am 5. 5. konnte einwandfrei beobachtet werden, wie die Larve längere Zeit an dem Stiel eines Apfelblattes sog. Es finden sich aber auch täglich tote *Psylla*-Larven. Die Verwandlung zur Imago (von G. Müller als Übergangsform zu f. *annulatus* Germ. bestimmt) erfolgte am 6. 5. Am 9. 5. wird der Wanze eine Raupe von *Cheimatobia brumata* (III. oder IV. Stadium) zugesetzt. Nach wenigen Minuten wird die Raupe von der Wanze überfallen und vollkommen leergesogen. Einige Häutungen der Larve wurden vermutlich übersehen. — Zucht-Nr. 135. Am 11. 5. wird eine graue haarige Larve an einem Apfelstamm in Stade gefunden und im Laboratorium weitergezüchtet. Apfelblätter mit *Psylla*-Larven als Futter. Es wird beobachtet, wie die Wanzenlarve eine *Psylla*-Larve aussaugt, nachdem sie vorher an einem Blattstiel gesogen hat. Sie läßt gelegentlich einen rotbraunen Tropfen aus dem After heraustreten, der aber nach wenigen Augenblicken wieder in den After zurückgezogen wird. Am 13. 5. hat sich die Larve gehäutet. Sie erhält jetzt außer *Psylla*-Larven auch mehrere Raupen (*Cheimatobia brumata*, V. Stadium) als Futter. Bis zum 16. 5. sind die Raupen noch nicht überfallen worden. Dagegen saugt die Wanzenlarve sowohl am *Psylla*-Kot wie an den *Psylla*-Larven. In einem Fall sehen wir, daß eine *Psylla*-Larve, die zwischen dem 2. und 3. Abdominaltergit angestochen wird, sofort in einen Starrezustand fällt. Am 18. 5. erfolgte wiederum eine Häutung. Am 22. 5. werden nochmals 2 *brumata*-Raupen zugesetzt. Am 23. 5. ist wieder eine Häutung erfolgt; 1 Raupe lebt, die andere hat sich verpuppt, ist aber als junge Puppe ausgesogen worden. Am 26. 5. ist die zweite Raupe tot, zur Hälfte braun und ausgesogen. Alle vorhandenen *Psylla*-Larven sind gleichfalls tot. Am 30. 5. ist die Verwandlung zur Imago (♀) beendet. (Sie wurde von Herrn G. Müller-Kleinfurra als die Varietät *annulatus* Germ. bestimmt.) Aus der Zahl der beobachteten Häutungen ist zu schließen, daß sich die Larve am Fangtage im II. Stadium befand.

Beschreibung der Larven. Die *Deraeocoris*-Larven machen mit ihrem breiten Abdomen und ihrer geringen Lebhaftigkeit einen geradezu pentatomidenartigen Eindruck (Abb. 23). Kopf und Thorax sind braun bis auf eine V-förmige helle Stirnnaht und eine helle, über die Mitte der 3 Thoraxtergite laufende Längslinie. Die stark behaarten Fühler sind dunkelbraun, nur die Gelenke zwischen den einzelnen Gliedern hell. Die beiden letzten Glieder sind wesentlich kürzer und dünner als das 2. Glied. Die ebenfalls stark behaarten Beine sind schwarzbraun, nur die Tibien tragen 1—2 helle Flecken auf der Außenseite. Auf dem fleischgrauen Abdomen sieht man 3 Längsreihen dunkler Flecke. 1. Mittelreihe: Auf dem 1. bis 4. Segment breite, allmählich schmaler werdende Flecke, die (abgesehen vom 1. Segment) von der vorderen Intersegmentalhaut bis zur hinteren reichen. In der Nähe des Vorder-

randes der Segmente 5—8 befindet sich je ein kleiner, runder Fleck. 2. Seitenreihen: Das 2. bis 9. Segment tragen jederseits einen kleinen Fleck; während aber die Größe der Mittelflecken nach hinten abnimmt, werden die seitlichen Flecken allmählich immer größer. Das 10. Segment wird von einem breiten, dunklen Chitinring umfaßt. — Auch Thorax und Abdomen sind stark behaart.

Nahrung der Larven. Wenn auch die Larven gelegentlich an den Blättern saugen, so leben sie doch vornehmlich räuberisch von anderen Insekten. Gulde (a. a. O., S. 427) beobachtete *Deraeoc. trifasciatus* in Raupennestern von *Hyponomeuta malinella*, auch auf Eichen,



Abb. 23. *Deraeocoris trifasciatus*, II. Larvenstadium. Etwa 17fach vergrößert.

die von *Tortrix viridana* befallen waren, und gibt ihm daher das Zeugnis: „Als Larve und Imago für Obstbaumzucht und Forstwirtschaft eines der nützlichsten Insekten“. Herr Sanitätsrat Dr. Singer-Aschaffenburg bestätigt mir dies brieflich auf Grund eigener Erfahrungen.

Es ist daher sehr zu wünschen, daß die bis jetzt nur lückenhaft bekannte Biologie von *Deraeoc. trifasciatus* weiter geklärt wird. Insbesondere wissen wir von der Eiablage und Überwinterung noch nichts.

Stenodema laevigatum L. Diese Art ist von Gräsern bekannt, und auch wir haben am 29. 8.

1930 in Nottensdorf 4 Stück (1 ♂, 3 ♀) und am 13. 5. 1932 in Mittelnkirchen ein ♀ von Gras geketschert. Im Jahre 1933 konnten wir aber am 28. 9. in Nottensdorf 1 ♀ von Apfelzweigen klopfen. Man darf wohl annehmen, daß es sich bei diesem Fund um einen bedeutungslosen Zufall handelt. Alfken (a. a. O., S. 14) fand die Wanze einmal auf *Pinus silvestris*. Die Imagines überwintern.

II. Familie. Tingitidae (Fieb.) Reut.

Physatocheila quadrimaculata Wlff. Nur am 17. 8. haben wir in Nottensdorf 1 ♀ von Apfel geklopft. Gulde (a. a. O., S. 395) weiß, daß die Imagines überwintern. Er fand die Wanze vornehmlich auf *Alnus glutinosa*, einmal auf Sorbus. Nach Stichel (1926, S. 114) ist der Kreis der Wirtspflanzen wesentlich größer: *Crataegus oxyacantha* und *monogyna*, *Prunus padus*, *domestica* und *spinosa*, *Pirus malus* und

communis. Auch in Fanggürteln fanden wir früher (s. Mitteilung I, S. 130) nur in einem Falle 3 Exemplare einer verwandten Art (*Ph. dumetorum* H. S.). Die Gattung scheint demnach wenigstens z. Zt. keine Bedeutung für den niederelbischen Obstbau zu haben.

III. Familie. Reduviidae Latr.

Nabis fesus L. Am 12. 10. 1929 erbeuteten wir zahlreiche Exemplare dieser nach Stichel (1927, S. 132) überall häufigen und nach Gulde (a. a. O., S. 403) als Imago überwinternden Raubwanze an Heide (*Calluna*) bei Bremervörde. Am 29. 8. 1930 fingen wir in Nottensdorf an Gras 4 Stück (2 ♂, 2 ♀) und am 23. 8. 1933 konnten wir 1 Imago (♀) in Nottensdorf von Apfel klopfen. Eine größere Rolle dürfte sie für den Obstbau nicht spielen. (Die von uns am 29. 8. 1930 ebenfalls in Nottensdorf an Gras erbeutete verwandte Art *Nabis limbatus* Dahlb. fehlte bisher an Obstbäumen völlig.)

IV. Familie. Pentatomidae Leach.

A. Unterfamilie Pentatominae Stal.

Tropicoris (Pentatoma) rufipes L. In Mitteilung I ist diese weitverbreitete Art bereits ausführlich behandelt worden. Dort wurde auch schon gesagt, daß die sonst in Fanggürteln zahlreich erbeuteten Larven von *Trop. rufipes* im Jahre 1932 vollständig fehlten. In Übereinstimmung hiermit haben wir bei den Fängen des Jahres 1933 nur ein einziges Stück erbeutet und zwar 1 ♀, das am 3. 8. in Nottensdorf von Apfelbäumen geklopft wurde.

B. Unterfamilie Acanthosominae Stal.

Elasmucha grisea L. Nur 1 ♂ dieser Art wurde am 12. 10. von Apfelbäumen in Nottensdorf geklopft. *Elasm. grisea* kommt nach Stichel (1925, S. 32—33) auf verschiedenen Laub- und Nadelhölzern vor. Gulde (a. a. O., S. 356) berichtet, daß die Wanze besonders auf Erlen- und Birkengebüsch zu Hause ist und als Imago überwintert. Die von den anderen Pentatomiden-Eiern stark abweichenden Eier und die Brutpflege werden von Gulde beschrieben.

Elasmotethus interstinctus L. Wir wissen aus unseren Fanggürtel-Untersuchungen (vgl. Mitteilung I, S. 132—133), daß *Elasm. interstinctus* nur gelegentlich auf Apfelbäumen zu finden ist. Auch durch die diesjährigen Klopffänge konnte nur am 13. 10. ein ♂ in Nottensdorf erbeutet werden. Gulde (a. a. O., S. 354) kennt die Art von Birken- und Haselgebüsch, aber auch von anderen Sträuchern. Singer (i. lit.) fand sie dagegen nur an Birken und Erlen. Stichel (1925, S. 33) führt als Wirtspflanzen auf: *Betula*, *Corylus*, *Hedera*, *Lonicera*, *Alnus*, *Tilia*.

Fagus, *Picea excelsa*, *Juniperus*. Es hat hiernach den Anschein, als ob *Elasm. interstinctus* die Apfelbäume nur zur Überwinterung aufsucht, also für den Obstbau weder schädlich noch nützlich ist.

V. Familie. Anthocoridae A. S.

A. Unterfamilie *Lyctocorinae* (Reut.) Popp.

Lyctocoris campestris F. In Fanggürteln haben wir diese Art nur recht selten gefunden (Mitteilung I, S. 123). Auch durch unsere Klopffänge haben wir *L. campestris* nur einmal erbeutet: 1 ♀ am 16. 8. an Apfel in Nottensdorf. An Brennessel fehlte die Art völlig.

B. Unterfamilie *Anthocorinae* Reut.

Anthocoris nemorum L. Wir wissen bereits, daß *Anth. nemorum* als Imago in Fanggürteln überwintert (Mitteilung I, S. 114 ff.). Vom 20. 5. an konnten wir die Wanzen von den Apfelzweigen klopfen: in Nottensdorf am 20. 5., 24. 5., 2. 6. und am 7. 6. je 1 ♀. Es ist bemerkenswert, daß ♂♂, die wir doch in den Fanggürteln neben den begatteten ♀♀ angetroffen haben, jetzt vollkommen fehlen. Am 14. 6. klopften wir 1 Larve. Zweifellos waren mehr Larven an den Apfelbäumen vorhanden, sie scheinen sich aber sehr fest an den Zweigen anzuklammern, so daß sie nur schwer abgeklopft werden können. Vom 11. 7. an werden wieder Imagines erbeutet, und zwar am 11. 7. 1 noch nicht ausgefärbtes ♀, am 27. 7. 2 ♂, am 3. 8. 1 ♂ und 1 ♀, am 16. 8. 1 ♂, am 17. 8. 1 ♂, am 23. 8. 1 ♂, am 31. 8. 2 ♀, am 6. 9. 1 ♂ und 1 *Anthocoris*-Larve, die vermutlich zu *nemorum* gehört, am 14. 9. 1 ♀, am 21. 9. 1 ♂, am 4. 10 (bei kühlem Wetter) 4 ♂ und 3 ♀, am 13. 10. 1 ♂ und am 19. 10. 1 ♂ und 3 ♀. Am 2. 11, als der Blattfall schon begonnen hatte, fehlt *Anth. nemorum*. — Vergleichen wir hiermit die Fangergebnisse aus anderen Apfelanlagen: Esch bei Freiburg (Besitzer Witt) nichts, Esch bei Freiburg (Besitzer Junge) nichts, Eggerkamp-Öderquart nichts, Ruschwedel nur am 24. 5. 2 ♀, später (2. 6. und 7. 6.) nichts, Hollern nichts, Mittelnkirchen nichts, Fleth bei Bützfleth nichts, Neuenfelde nichts, Jork nichts, Neuen-schleuse nichts, Ottendorf bei Ahlerstedt am 8. 6. 2 Larven und Belum am 8. 6. 1 Larve. Hierbei ist allerdings die geringe Zahl dieser Fänge zu berücksichtigen. — Wesentlich mehr *Anth. nemorum* konnten wir an Brennesseln (in Nottensdorf) durch Abketschern erbeuten: am 27. 6. (erster Fangtag) 2 Larven, am 11. 7. 1 ♀, am 27. 7. 2 ♂ und 1 ♀, am 17. 8. 2 ♂ und 5 Larven, am 23. 8. 4 ♂ und 14 Larven, am 31. 8. 8 ♂ und 9 Larven, am 6. 9. 1 ♂ und 5 Larven, am 14. 9. 1 Larve, am 28. 9. 2 ♂, am 4. 11. 1 ♂ und 1 ♀ und am 2. 11. 2 ♂. — Nach den hier mitgeteilten Fangergebnissen von Apfel und Brennessel hat es den Anschein, als leben die von den überwinterten Tieren abstammenden Larven

(Sommergeneration) im Juni und Anfang Juli. Schon in der 2. Hälfte des August erscheinen die von der Sommergeneration abstammenden Larven (Wintergeneration); man findet sie bis Mitte September. Wann die ersten Imagines der Wintergeneration entwickelt sind, ist bei der langen Lebensdauer der Elterntiere aus den Fangzahlen nicht sicher zu erkennen. Die Imagines der Wintergeneration würden demnach überwintern. Diese Erklärung unserer Fangergebnisse ist, da wir keine entsprechenden Versuche gemacht haben, nicht unbedingt zwingend. So stellen z. B. Masee u. Steer den Lebenslauf und die Generationsfolge von *Anth. nemorum* anders dar (vgl. Mitteilung I, S. 117—118). Bei der großen Ähnlichkeit der verschiedenen *Anthocoris*-Arten werden auch Verwechslungen nicht allzu selten sein. Die Tatsache, daß wir in diesem Sommer sowohl an Apfel wie Brennnessel ausschließlich die Art *nemorum* gefunden haben, hat mich zu wiederholter Nachprüfung der eingesammelten Tiere veranlaßt. Das Bestimmungsergebnis blieb aber stets das gleiche. Ich erinnere daran, daß wir in den Vorjahren in Fanggürteln außer *nemorum* auch *confusus* Reut., *nemoralis* F. und *gallarum-ulmi* De G. erbeuten konnten (Mitteilung I, S. 119).

Triphleps minuta L. So häufig diese kleine Anthocoride in Fanggürteln ist, so selten konnten wir sie von den Apfelbäumen abklopfen. Dies dürfte damit zusammenhängen, daß *Tr. minuta* sich gern am Grunde der Blattbüschel oder Blattstiele und in Rindenrissen verborgen hält. In Nottensdorf klopften wir am 29. 8. 1930 4 Weibchen, am 9. 8. 1933 1 Larve, am 17. 8. 1 ♀ und am 23. 8. 1 ♂. In Esch bei Freiburg (Besitzer Witt) am 22. 5. und 15. 6. je 1 ♀, in Esch bei Freiburg (Besitzer Junge) am 22. 5. 1 ♀ und in Jork am 7. 6. 1 ♀. Zahlreicher fanden wir *Tr. minuta* an Brennnesseln in Nottensdorf: am 9. 8. 1 ♀, am 17. 8. 3 ♂ und 10 ♀ und außerdem 1 Larve, am 23. 8. 4 ♂ und 4 ♀ und 1 Larve, am 31. 8. 7 ♂ und 7 ♀, am 6. 9. 6 ♂ und 10 ♀, am 14. 9. 1 ♂ und 4 ♀, am 21. 9. 1 ♂ und 2 ♀ und am 28. 9. 1 ♀¹⁾.

An Brennnessel in Nottensdorf wurden außer den bisher genannten noch 2 Wanzen gefangen, aus deren Familien kein einziger Vertreter an Apfel erbeutet werden konnte:

Familie *Lygaeidae* Schill.

Ischnorhynchus resedae Panz. Am 12. Oktober 1 ♀. Nach Stichel (Lieferung 3, S. 67) ist die Art auf *Alnus*, *Betula*, *Ribes nigrum*, *Populus*

¹⁾ Die Unterscheidung der von Reuter getrennten Arten *minuta* L. und *majuscula* Reut. scheint mir nicht ganz sicher zu sein. Es finden sich viele Übergangsformen, nicht nur in bezug auf die Größe, sondern auch hinsichtlich der Beinfärbung. Vom 31. 8. an nimmt an Brennnessel die Zahl derjenigen Tiere zu, die man — wenigstens der Größe nach — als *majuscula* bezeichnen könnte. Gleichwohl habe ich hier alle Tiere unter dem Namen *minuta* zusammengefaßt.

pyramidalis und *Ledum palustre* zu finden. Gulde (a. a. O., S. 372) fing sie auf reichblühenden Erlen und Birken vom ersten Frühjahr bis Juli, dann wieder von August bis November. Die Wanze überwintert in leeren Erlen-Fruchtkätzchen und im Fallaub unter Erlen und Birken.

Familie *Neididae* Reut.

Neides tipularius L. Am 17. August 1 ♂: Nach Stichel (1926, S. 98) kommt die Art auf Gras und verschiedenen niederen Kräutern vor. Gulde (a. a. O., S. 387) nennt besonders *Artemisia vulgaris* und *Calluna*. Die Imago überwintert.

Auf Eiche in Nottensdorf fanden wir Larven von 2 Arten, die auf Apfel fehlten. Zur Vervollständigung gebe ich unsere Zuchtnotizen:

Cyllocoris histrionicus L. (Familie *Capsidae*, Unterfam. *Heterotominae*). Die ziemlich erwachsenen Nymphen wurden am 2. 6. von Eichenzweigen geklopft. Ihre Farbe ist hellmilchiggrün, der Thorax hat schwarzgraue Seitenbegrenzung. Sechs schwarze Punkte sitzen in Form eines hinten offenen Rechtecks auf den 3 letzten Abdominaltergiten. Die Fühler sind schwarzgrau, nur die Basis des 3. Gliedes ist weiß. Die Beine sind hellgraugelb. — Die Nymphen neigen zu Kanibalismus. Ob sie auch an den dargereichten Eichenblättern gesogen haben, konnte nicht beobachtet werden. Am 6. Juni erfolgte die Verwandlung zu Imagines. Gulde, der die Art auf Eichengebüsch aber auch auf Hasel gefunden hat (a. a. O., S. 439—440), deutet an, daß sie räuberisch lebt.

Megacoelum infusum H. S. (Familie *Capsidae*, Unterfam. *Capsinae*). Drei Larven am 27. Juli von Eichenzweigen geklopft. Der Körper ist blutrot, nur die Flügelanlagen sind schwarzgrau und die Extremitäten gelblich. Aus einer Larve kriecht am 29. 7. eine Schlupfwespenlarve, deren Aufzucht aber nicht gelingt. Erst 2 Tage später stirbt die Wanzenlarve. Am 1. August hat 1 Larve sich zur Imago (♀) gehäutet. Die 3. Larve stirbt am 3. August. Als Futter wurden nur Eichenblätter gereicht. Gulde (a. a. O., S. 415) sagt jedoch, daß sich *Meg. infusum* von Raupen nährt.

An *Lonicera tatarica* in Hollern wurde am 14. 6. eine grün und braun gezeichnete Wanzen-Nymphe gefangen, die ebenfalls auf Apfel fehlte. Die Häutung zur Imago (♀) erfolgte am 16. 6. Herr G. Müller bestimmte das Tier als *Calocoris fulvomaculatus* De G. (Familie *Capsidae*, Unterfamilie *Capsinae*). Gulde (a. a. O., S. 419) fing die Art in feuchten Aue-Bruchwäldern vornehmlich auf *Rhamnus frangula*, aber auch auf Erlen, Birken und sogar auf Nesseln.

Bestimmungstabelle für Capsiden-Larven an Apfelbäumen.

1. Körper schlank, Farbe grün 2
- Körper anders gefärbt 5
2. Krallen rechtwinklig gekrümmt, die schwarze Mündung der Stinkdrüse zwischen 3. und 4. Abdominaltergit sehr deutlich, 4. Fühlerglied rötlichbraun¹⁾ *Plesiocoris rugicollis*
- Krallen flach bis wenig gekrümmt, 4. Fühlerglied ohne rötlichen Farbton, Stinkdrüsenmündung wenig deutlich 3
3. Fühler schon in den ersten Stadien wenigstens 3mal so lang wie die größte Kopfbreite, 4. Glied bräunlich *Lygus pabulinus*
- Fühler in den beiden ersten Stadien höchstens 2mal so lang wie die größte Kopfbreite 4
4. Körper äußerst spärlich behaart, Fühler einfarbig hell, die orange-gelbe Stinkdrüse des Abdomens in allen Stadien auffallend deutlich sichtbar²⁾ *Orthotylus marginalis*
- Körper ziemlich dicht hell behaart. Die kurzen Fühler mit Ausnahme des 3. Gliedes, bräunlich, Stinkdrüsen nicht sichtbar *Psallus ambiguus*
5. Körper schlank, Farbe rot. Sehr kräftig dunkel behaart, die beiden ersten Fühlerglieder rot sowie auffallend dick und kräftig, die beiden folgenden hellen Glieder dünn und zart³⁾ *Atractotomus mali*
- Körper schlank, aber nicht rot gefärbt 6
- Abdomen flach und kurz mit 3 Reihen dunkler Punkte 9
6. Körper schlank, Farbe hell mit unregelmäßigen dunklen Flecken. Oft rötlich marmoriert. Fühler und Beine dunkel gebändert. Hinterbeine und Fühler auffallend lang *Phytocoris*
- Körper schlank, aber nicht unregelmäßig gefleckt 7
7. Körper schlank, ameisenartig, Farbe braunschwarz. Die beiden ersten abdominalen Intersegmentalhäute leuchtend gelb. Äußerst schwach behaart *Pycnopterna striata*
- Die beiden ersten abdominalen Intersegmentalhäute sind nicht leuchtend gelb 8
8. Dunkelrotbraun, Kopf hinten stark abgeflacht, den Vorderrand des Pronotums übergreifend. Quer über den Hinterrand des Pronotums und über die hintere Hälfte des 1. Abdominaltergites läuft je ein schmales weißes Band. Endglied der Fühler weiß *Pilophorus perplexus*
9. Körper flach und kurz, Abdomen pentatomidenartig, stark dunkel behaart. Abdomen rötlichgrau mit 3 dunklen Punktreihen, Thorax braun mit fleischfarbener Umrandung, Beine und Fühler dunkelbraun, die beiden letzten Fühlerglieder viel dünner als die ersten . . . *Deraeocoris trifasciatus*

¹⁾ Ebenfalls eine deutliche schwarze Drüsenmündung besitzen die Larven von *Lygus contaminatus*. Ihre Fühler sind aber schlanker, dem 4. Gliede fehlt der rötliche Farbton. Zum Unterschied von *Plesiocoris rugicollis* stehen bei *contaminatus* die starken Borsten der Tibien auf einem schwarzbraunen Punkt.

²⁾ Recht ähnlich aber kleiner sind die Larven von *Blepharidopterus angulatus*. Sie unterscheiden sich aber von allen vorher genannten Arten durch ihre auffallend dunklen Kniee; außerdem erscheinen sie wesentlich später auf den Apfelbäumen. Noch etwas später leben die zarten grünen Larven von *Malacocoris chlorizans*, denen die gelbe Stinkdrüse und die dunklen Kniee von *Blepharidopterus angulatus* fehlen.

³⁾ Nicht zu verwechseln mit den rötlichbraunen Anthocoridenlarven, deren Fühler aber normal gebaut sind.

Die im niederelbischen Obstbauggebiet beobachteten Wanzenschäden an Äpfeln und Apfelblättern.

In der oben wiederholt genannten Obstanlage in Nottensdorf haben wir schon seit 4 Jahren eigenartige und in sehr starkem Umfange auftretende Schalenverletzungen der Äpfel beobachtet, die wir zwar mutmaßlich mit Capsidenstichen in Verbindung brachten, zu deren genauem Studium es uns aber zunächst an Zeit mangelte. Im Frühling und Sommer 1933 haben wir neben den schon geschilderten Untersuchungen von Anfang Juni an auch die fortschreitende Entwicklung der Schadbilder verfolgt. Der erst später gefundene zweite Schad-Herd (Esch bei Freiburg, Besitzer Witt) konnte nicht so genau untersucht werden.

A. Beschädigungen der Früchte.

Am 8. Juni hatten die jungen Äpfel eine Dicke von etwa $1-1\frac{1}{4}$ cm erreicht. Sowohl an den Früchten selbst wie an den Stielen fanden

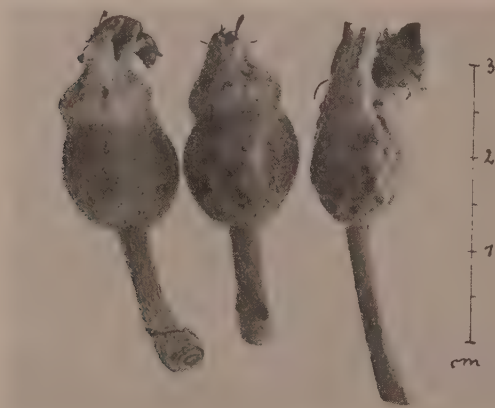


Abb. 24. Junge Äpfel (8. 6. 1933) mit Wanzenstichen. Vergrößert.

sich bei etwas genauerer Betrachtung zahlreiche kleine Vertiefungen, offenbar Stichstellen, die z. T. durch ausgeflossenen Saft gebräunt waren (Abb. 24). Am 27. Juni waren die Beschädigungen schon sehr deutlich sichtbar. Die Äpfel hatten einen Durchmesser von $2\frac{1}{2}$ bis 4 cm. Je stärker die Früchte geschädigt waren, um so stärker waren sie auch im Wachstum zurückgeblieben. Zahlreiche Äpfel sind bereits abgefallen. Die Fruchtschale ist (Abb. 25 und 26) in mehr oder weniger

dicht stehenden, unregelmäßigen Rissen aufgeplatzt. Die Risse sind gebräunt und an den Rändern verkorkt. Wo sich mehrere Risse vereinigen, kann auch das Fruchtfleisch bis zu einer Tiefe von 3 mm aufplatzen. Neue Stichstellen sind offenbar nicht vorhanden. Ein ganz anderes Bild bietet sich uns am 31. 8. Die Früchte haben jetzt einen Durchmesser von $5-5\frac{1}{2}$ cm. Äpfel mit tiefen, borkigen Rissen sind nicht mehr vorhanden, aber jetzt sind große Flächen der stellenweise etwas beuligen Apfeloberfläche rauh und leicht gebräunt. Bei den stärker geschädigten Früchten sieht man die gesund gebliebenen Schalenreste als kleine Inseln in der verkorkten Umgebung (Abb. 27). Thom-

sen (a. a. O., S. 437) ist der Ansicht, daß das zuletzt beschriebene Schadbild dann entsteht, wenn bereits ältere, etwa walnußgroße Früchte angestochen werden. Ich glaube vielmehr, daß die Früchte den alten

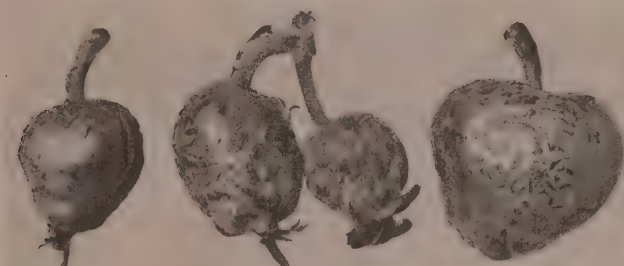


Abb. 25. Junge Äpfel der Sorte „Horneburger Pfannkuchen“ (27. 6. 1933).
Schwergeschädigt. Etwa natürliche Größe.



Abb. 26. Junge Äpfel der Sorte „Horneburger Pfannkuchen“ (27. 6. 1933).
Weniger schwer geschädigt.



Abb. 27. Äpfel mit mehr oder weniger verheilten Wanzenschäden (31. 8. 1933).
Verkleinert auf etwa $\frac{1}{3}$.

Schaden bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen und die den ursprünglichen Rissen drohende Fäulnis durch Korkbildung verhindert

haben. Auch Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 194) berichten, daß Äpfel mit einem größeren Durchmesser als 2,5 cm nicht mehr angestochen werden. Übrigens kann ein ähnliches Schadbild auch durch zu starke Spritzung mit Kupferkalkbrühe entstehen (Abb. 28). Bei genauerem Vergleich ist trotzdem eine Verwechslung nicht gut möglich.

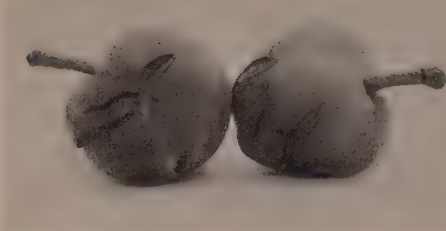


Abb. 28. „Boskoop“-Äpfel mit Beschädigungen (Risse und Berostung) durch Kupferkalkspritzung.



Abb. 29. Apfelzweig mit starken Wanzen-schäden an den älteren Blättern. Der infolge dieser Beschädigungen sehr kurz gebliebene Johannistrieb ist selber völlig unverletzt. Verkleinert.

B. Beschädigungen der Blätter.

Am 8. Juni sind auch an den 5—6 cm langen Blättern die Wanzenschäden sehr deutlich (Abb. 20). Ihre Oberfläche ist leicht gekräuselt, und schon bei schwacher Vergrößerung erkennt man zahlreiche kleine nekrotische Flecken, die offenbar die Folge von Wanzenstichen sind. Später fallen einige der abgestorbenen Gewebeteile heraus, so daß das besonders von Dahlien-, Kartoffeln- und Kirschblättern bekannte Wanzen-Schadbild entsteht. Ende August läßt sich erkennen, daß nur die im Frühjahr ausgetriebenen Blätter in der beschriebenen Weise geschädigt sind, während die Johannistriebe keine Spur von Schädigungen aufweisen (Abb. 29). Deutlicher noch als bei den Früchten zeigt sich demnach an den Blättern, daß die Beschädigungen ausschließlich in den ersten Frühjahrsmonaten verursacht werden.

C. Über die Anfälligkeit

der verschiedenen Sorten konnte ich folgendes in Erfahrung bringen:

In Nottensdorf werden nach Angabe des Besitzers am meisten geschädigt: Horneburger Pfannkuchen, Napoleonsapfel, Grahams Ju-

biläumsapfel. Mittelstark geschädigt wird Schöner von Boskoop. Belanglos ist der Schaden bei Schmalzprinz und Holländer Prinz (je nach Standort wechselnd). Fast gar nicht geschädigt werden Schurapfel und Klunsterapfel.

In Esch bei Freiburg beobachtete der Besitzer Witt die schwersten Schäden an Pfannkuchen, weißer Freiburger Prinz, Edelprinz und Krautsander Boiken. Nicht geschädigt wurden Roter Rambour (Baldwin) und Schöner von Boskoop.

Die Angaben der beiden Besitzer stimmen demnach nicht vollständig überein. In Nottensdorf war *Plesiocoris rugicollis* der Urheber des Schadens, in Esch dagegen *Lygus pabulinus*.

Welche Capsiden-Arten sind für den niederelbischen Obstbau schädlich?

Von den im Niederelbegebiet an Apfelbäumen festgestellten Heteropteren sind von vornherein alle Anthocoriden (die Gattungen *Anthocoris*, *Lyctocoris* und *Triphleps*) als mehr oder weniger nützlich zu betrachten. Da ferner, wie wir oben gezeigt haben, die Schäden zeitlich vor der Bildung des Johannistriebes verursacht werden, sind sämtliche Wanzenarten, die erst vom Monat Juli an als Larven oder Imagines auf den Apfelbäumen gefunden wurden, harmlos (*Blepharidopterus angulatus*, *Malacocoris chlorizans*, *Lygus pratensis*, *Adelphocoris* spec., *Lygus kalmi*, *Camptobrochis lutescens*, *Stenodema laevigatum*, *Physatocheila quadrimaculata*, *Nabis fesus*, *Campylomma verbasci*, *Pilophorus perplexus*, *Elasmucha grisea*, *Elasmotherus interstinctus*). Von den eben aufgeführten Arten sind einige als Gäste anzusprechen (*Campylomma verbasci*, *Stenodema laevigatum*, *Elasmucha grisea*, *Elasmotherus interstinctus*). Andere führen eine mehr oder weniger räuberische Lebensweise (*Pilophorus perplexus*, *Nabis fesus* und *Camptobrochis lutescens*) und sind daher sogar bedingt nützlich, während wieder andere zwar plantisug leben, aber offenbar keinen giftigen Speichel besitzen: 1. *Blepharidopterus angulatus*. Der Stich dieser Art, die überdies an der Niederelbe nicht sehr zahlreich ist, scheint harmlos zu sein. 2. *Malacocoris chlorizans*. Ich habe den Eindruck (s. o.), daß die Art bei uns wenigstens auch plantisug lebt, aber selbst bei Massenaufreten die Blätter usw. nicht schädigt. 3. *Lygus pratensis* saugt vermutlich im Herbst an Blättern und Trieben der Apfelbäume, bevor er sich in sein Winterversteck (u. a. Borkenrisse) zurückzieht. Ein Schaden entsteht durch diese Saugtätigkeit nicht. Daß die Wanze im Frühjahr vor der Abwanderung auf die Sommerpflanzen die Apfelknospen ansticht, konnten wir nicht nachweisen. Obwohl *Lygus pratensis* stellenweise recht zahlreich in den niederelbischen Obstanlagen überwintert, ist er doch als bedeutungslos zu bezeichnen. 4. *Lygus kalmi* und *Adelphocoris* spec. sind zu selten, um irgendwelche Bedeutung zu haben. 5. Von *Physato-*

cheila quadrimaculata weiß man nichts näheres. Wir finden sie aber so selten auf den Apfelbäumen, daß sie keinerlei praktische Bedeutung haben kann.

Demgegenüber sind zunächst alle im Frühjahr auftretenden Wanzenarten (abgesehen von den Anthocoriden) verdächtig, d. h. *Plesiocoris rugicollis*, *Psallus ambiguus* und *variabilis*, *Lygus pabulinus*, *Lygus contaminatus*, *Orthotylus marginalis*, *Atractotomus mali*, *Pycnopterna striata*, *Phytocoris dimidiatus*, *Calocoris ochromelas* und *Deraeocoris trifasciatus*. Von ihnen leben vornehmlich räuberisch: *Calocoris ochromelas*, *Pycnopterna striata* und *Deraeocoris trifasciatus* (vermutlich auch *Phytocoris dimidiatus*), während *Atractotomus mali* und *Psallus* sowohl tierische wie pflanzliche Kost zu sich nehmen. Wie sich *Lygus contaminatus* ernährt, ist noch nicht untersucht; er ist aber zu selten, um die umfangreichen Schäden verursachen zu können. Demnach verdichtet sich unser Argwohn gegen *Plesiocoris rugicollis*, *Lygus pabulinus* und *Orthotylus marginalis*. Von diesen drei Arten ist *Orthotylus marginalis* bei weitem am zahlreichsten vorhanden, aber nicht nur in geschädigten, sondern auch in nicht geschädigten Apfelanlagen. Wir müssen daher den englischen und dänischen Autoren, die *Orthotylus* für verhältnismäßig harmlos halten, zustimmen. *Lygus pabulinus* ist zwar in vielen Anlagen vorhanden, zahlreich dagegen nur in Esch bei Freiburg (Hofbesitzer Witt), also in einer der beiden geschädigten Besitzungen. In Nottensdorf, unserem Hauptuntersuchungsplatz, ist *Lygus pabulinus* geradezu selten an den Apfelbäumen zu finden, obgleich er dort an *Urtica* in Mengen vorkommt. *Plesiocoris rugicollis* endlich ist ziemlich zahlreich in Nottensdorf und fehlt sonst überall.

Aus dem Gesagten läßt sich also der Schluß ziehen, daß zur Zeit *Lygus pabulinus* infolge seiner allgemeinen Verbreitung am gefährlichsten für den niederelbischen Obstbau ist, daß dagegen *Plesiocoris rugicollis* zwar vorläufig örtlich sehr begrenzt auftritt (Nottensdorf), dort aber bereits schwerste Ernteschädigungen verursacht hat. Da hiernach die Lebensbedingungen (Klima usw.) an der Niederelbe für *Plesiocoris rugicollis* durchaus günstig sind, kann mit einer weiteren Ausbreitung der Plage gerechnet werden. Mit Hilfe der Tabellen von Stichel (a. a. O.) können die Imagines in den meisten Fällen auch von Nichtspezialisten verhältnismäßig leicht bestimmt werden. Die Larvenbestimmungstabelle auf Seite 173 wird dazu helfen, den Capsidenbestand der deutschen Obstbaugebiete auch in den Frühjahrsmonaten zu überwachen.

Die Ursachen für den unterschiedlichen Befall an den verschiedenen Stellen des Niederelbegebietes.

Größere Mengen von Capsiden und ihren Larven haben wir nur auf den Apfelbäumen in Nottensdorf, Esch bei Freiburg (Besitzer Witt),

Belum, Ottendorf bei Ahlerstedt, Ruschwedel, Neuenfelde und Hollern gefunden (die größten Fangzahlen in Nottensdorf, die kleinsten in Hollern). In den meisten dieser Anlagen bilden *Orthotylus* und *Psallus* den Hauptbestand, während *Plesiocoris rugicollis* ausschließlich in Nottensdorf, und *Lygus pabulinus* besonders zahlreich in Esch auftritt. In mehreren anderen von uns untersuchten Apfelanlagen sind die hier besprochenen Capsiden äußerst selten oder fehlen völlig. Ganz allgemein ist zu sagen, daß in den zuletzt genannten capsidenfreien Anlagen die zur *Psylla*-Bekämpfung im Jahre 1926/27 eingeführte Winterspritzung mit Obstbaumkarbolineum stets sorgfältig ausgeführt worden ist, während zahlreiche Capsiden nur in den gar nicht oder ungenügend bespritzten Anlagen gefunden wurden. Demnach werden die überwinterten Capsideneier, trotz ihrer geschützten Lage, in großem Umfange durch die Karbolineumspritzung abgetötet. Dies geht auch daraus hervor, daß die Apfelanlage in Esch nach erstmaliger sorgfältiger Bespritzung im Winter 1932/33 merklich schwächer geschädigt wurde als in den vorhergehenden Jahren. Abgesehen von der mangelhaften Sorgfalt der Karbolineumspritzung scheint aber der Befall durch *Lygus pabulinus* noch durch andere Ursachen bedingt zu sein. Daß *Lygus pabulinus* nicht auf den Apfelbäumen bleibt, sondern auf Krautpflanzen abwandert und dort eine 2. Generation erzeugt, wurde oben beschrieben. Damit ist eine Übervermehrung des *Lygus pabulinus* vom Vorhandensein geeigneter Sommerpflanzen abhängig. In den Obstanlagen an der Niederelbe scheinen hierfür in der Hauptsache Brennessel (*Urtica*) und Klette (*Lappa*) in Betracht zu kommen, die wir besonders zahlreich in Esch und Nottensdorf unter den Obstbäumen wuchern fanden. Ferner lebt die Wintergeneration von *Lygus pabulinus* nicht nur am Apfel, sondern an zahlreichen anderen Holzgewächsen, so daß die nahe Nachbarschaft von Eichen in Esch und von Eichen, Birken und Liguster in Nottensdorf sicherlich von Einfluß ist. — Für das Vorkommen von *Plesiocoris rugicollis* ausschließlich in Nottensdorf kann eine befriedigende Erklärung noch nicht gegeben werden. Ob sich die in Nottensdorf heimischen Wanzen in ihrer Ernährungsweise vor wenigen Jahren auf den Apfel umgestellt haben (entsprechend der Theorie von Petherbridge u. Husain, a. a. O.), oder ob die Eier mit Baumschulmaterial oder Veredlungsreisern eingeschleppt worden sind, wird heute kaum mehr geklärt werden können. Thomsen (a. a. O., S. 445) weist sehr richtig darauf hin, daß *Plesiocoris rugicollis* häufiger mit jungen Apfelbäumen aus Baumschulen verschleppt werden kann als *Lygus pabulinus*, der nicht so eng an den Apfel gebunden ist. Eine Überwachung der in dieser Hinsicht verdächtigen Baumschulen durch die zuständige Hauptstelle für Pflanzenschutz sollte daher angestrebt werden.

Natürliche Beschränkung und Bekämpfung.

Bei der überaus großen Beweglichkeit der Capsiden-Larven werden sie räuberischen Arthropoden nur verhältnismäßig selten zum Opfer fallen. Dies ist auch die Ansicht von Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 204). Auch Schlupfwespen spielen offenbar nur eine geringe Rolle. Eine größere Bedeutung für den Massenwechsel der Obstbaumcapsiden dürfte das Wetter haben; exakte Beobachtungen liegen jedoch noch nicht vor.

Wie die Versuche von Petherbridge u. Husain (a. a. O., S. 198) gezeigt haben, lassen sich die Capsidenlarven durch sehr sorgfältige und möglichst wiederholte Bespritzungen der Bäume mit Nikotin-Seifenbrühen (mit hohem Druck und viel Spritzflüssigkeit) wirkungsvoll bekämpfen. Rostrup u. Thomsen (1923, S. 423) fanden, daß am besten kurz vor der Blüte gespritzt wird. Theobald (1927) macht aber darauf aufmerksam, daß viele Larven der Nikotinbrühe entgehen und unbeschädigt zu Boden fallen. Daher soll man entweder auch den Erdboden gründlich bespritzen oder durch Anlegen von Leimringen die Larven am Besteigen der Stämme hindern. Unter diesen Umständen ist es verständlich, daß man sich in England mit der Ausarbeitung geeigneter Winterspritzungen beschäftigt (u. a. Steer 1933; Austin, Jary u. Martin 1933). Die besten Ergebnisse wurden mit Emulsionen erzielt, die Petrolöle und Teeröle gemischt enthielten, während Teeröle allein nicht befriedigten.

Wir haben bisher noch keine Bekämpfungsversuche durchgeführt. Die Beobachtung jedoch, daß sämtliche Capsiden, die als Eier überwintern, in den sorgfältig mit Obstbaumkarbolineum bespritzten Anlagen fehlen oder höchstens in ganz geringer Zahl vorhanden sind, deutet auf eine beträchtliche Wirkungsgröße der jetzt benutzten Obstbaumkarbolineen. Weitere Beobachtungen und Versuche werden zeigen, ob dieser Schluß berechtigt ist und ob Unterschiede zwischen den verschiedenen Karbolineumsorten bestehen.

Zusammenfassung.

In 2 Apfelanlagen bei Stade kamen schwere Wanzenschäden zur Beobachtung. Dies gab 1933 Veranlassung zur Überprüfung des Wanzenbestandes der Obstanlagen vom Frühjahr bis in den Herbst. Folgende Arten wurden gefangen: *Psallus ambiguus*, *Psallus Falleni*, *Psallus variabilis*, *Atractotomus mali*, *Campylomma verbasci*, *Pilophorus clavatus*, *Orthotylus marginalis*, *Blepharidopterus angulatus*, *Malacocoris chlorizans*, *Phytocoris dimidiatus*, *Adelphocoris spec.*, *Calocoris ochromelas*, *Pycnopterna striata*, *Lygus pabulinus*, *Lygus pratensis*, *Lygus contaminatus*, *Lygus kalmi*, *Plesiocoris rugicollis*, *Camptobrochis lutes-*

cens, *Deraeocoris trifasciatus*, *Stenodema laevigatum*, *Physatocheila quadrimaculata*, *Nabis ferus*, *Tropicoris rufipes*, *Elasmucha grisea*, *Elasmostethus interstinctus*, *Lyctocoris campestris*, *Anthocoris nemorum* und *Triphleps minuta*. Die Fangzahlen der häufigeren Arten sind getrennt nach Larven und Imagines zu Kurven (Abb. 1 und 2) verarbeitet worden. Die Larven mehrerer Arten werden beschrieben (Tabelle 1—3) und abgebildet (Abb. 3—19, 21—23); ihre Ernährungsweise wird besprochen. Eine Bestimmungstabelle der Larven (S. 173) soll als Ergänzung zu den Wanzen-Bestimmungstabellen von Stichel die Überprüfung der Obstanlagen erleichtern.

Zum Vergleich wurde gelegentlich auch der Wanzenbestand von benachbarten Brennesseln und Eichen festgestellt.

Die durch Wanzenstiche verursachten Beschädigungen der Äpfel und Blätter werden beschrieben und durch Abbildungen erläutert (Abb. 20, 24—27, 29). Auf die durch Kupferkalkbrühe verursachten Beschädigungen der Fruchtschale, die den Wanzenschäden entfernt ähnlich sind, wird aufmerksam gemacht (Abb. 28). Es wird aus der Entstehungsgeschichte der Schadbilder geschlossen, daß sämtliche Wanzenarten, die erst vom Juli an auf den Apfelbäumen leben, unschädlich sind.

Die Untersuchung führt zu dem Schluß, daß im Stader Arbeitsgebiet ebenso wie in Dänemark ausschließlich *Lygus pabulinus* und *Plesiocoris rugicollis* für die Beschädigungen der Früchte und Blätter verantwortlich zu machen sind. Obwohl *Lygus pabulinus* im Niederelbegebiet weit verbreitet und auf Krautpflanzen häufig ist, konnte er auf Apfelbäumen nur in einer Anlage in größerer Zahl gefunden werden. Es ist dies eine der beiden Anlagen mit typischen Wanzenschäden. *Plesiocoris rugicollis* dagegen wurde bisher ausschließlich in der anderen der genannten beiden Anlagen festgestellt. Bei der Gefährlichkeit von *Plesiocoris rugicollis* ist es notwendig, seine Verbreitung noch genauer festzustellen.

Das Vorhandensein oder Fehlen bestimmter Krautpflanzen in den Obstanlagen sowie die Nähe anderer Laubbäume wird von Einfluß darauf sein, in welchem Umfange die Apfelbäume durch *Lygus pabulinus* besiedelt werden. Sämtliche Anlagen, in denen die Winterspritzung mit Obstbaumkarbolineum regelmäßig und sorgfältig durchgeführt wird, besitzen nur einen geringen Bestand an Wanzen.

Nur selten wurden Wanzenlarven beobachtet, die von Schlupfwespenlarven parasitiert waren. Eine praktische Bedeutung scheint diese Parasitierung zur Zeit nicht zu besitzen.

Eigene Bekämpfungsversuche wurden bisher nicht durchgeführt. Die beobachteten Unterschiede in der Besiedlungsstärke der verschiedenen Obstanlagen rechtfertigen jedoch den Schluß, daß außer den von

Dänen und Engländern zur Spritzung empfohlenen Nikotin-Seifen-Brühen und Petrolöl-Teeröl-Mischungen auch Obstbaumkarbolineum wirkungsvoll ist.

Schriftenverzeichnis (Ergänzung).

(Die hier nicht aufgeführten Arbeiten sind im Schriftenverzeichnis der Mitteilung I zu finden.)

- Alfken, J. D. Systematisches Verzeichnis der *Hemiptera Heteroptera* von Bremen und Umgegend. — Mitt. aus d. Entomolog. Verein Bremen. Bericht für d. Jahr 1932.
- Austin, M. D., A Note on *Lygus pabulinus* L. — J. S.-E. Agric. Coll. Wye, No. 32, S. 168—170. Wye, Kent 1933. (Rev. appl. Ent. XXI, 1933, S. 491.)
- Austin, M. D., S. G. Jary u. H. Martin. Studies on the Ovicidal Action of Winter Washes, 1932 Trials. — J. S.-E. Agric. Coll. Wye, Nr. 32, S. 63 bis 83. Wye, Kent 1933. (Rev. appl. Ent. XXI, 1933, S. 490—491.)
- Collinge, Journ. Eco. Biol., Bd. VII, S. 64 (zitiert nach Petherbridge und Husain).
- Flachs, K. Wanzenschäden an Kulturpflanzen im Sommer 1929. — Prakt. Bl. f. Pflanzenb. VIII, Nr. 5, S. 99—102. Freising 1930. (Rev. appl. Ent. XVIII, 1930, S. 637.)
- Fryer, J. C. F. Preliminary Notes on Damage to Apples by Capsid Bugs. — Ann. App. Biol., Cambridge Univ. Press, I, Nr. 2, 1914, S. 107—112. (Rev. appl. Ent. II, 1914, S. 659.)
- Gulde, Joh. Die Wanzen (*Hemiptera-Heteroptera*) der Umgebung von Frankfurt a. M. und des Mainzer Beckens. — Abh. herausgeg. v. d. Senckenberg. Naturforschend. Gesellsch., 37. Bd., Heft 4, S. 327—503. Frankfurt a. M. 1921.
- Hueber, Th. Synopsis der deutschen Blindwanzen. — Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 50.—59. Jg., 1894—1913 (zitiert nach Thomsen).
- Kaltenbach, J. H. Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. — Stuttgart 1874.
- Kirchner, O. Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. — Stuttgart 1906.
- de Meijere, J. C. H., Über das letzte Glied der Beine bei den Arthropoden. — Zool. Jahrb. Abt. f. Anatomie u. Ontogenie. XIV, S. 417—476. Jena 1901.
- Müller-Thurgau, H., A. Osterwalder u. O. Schneider-Orelli. Bericht d. pflanzenphysiologischen und pflanzenpathologischen Abtlg. d. Schweizer. Versuchsanst. f. Obst-, Wein- u. Gartenbau in Wädenswil f. d. Jahre 1915 u. 1916. — Landw. Jahrbuch d. Schweiz, 1917, S. 416—426. (Rev. appl. Ent. VI, 1918, S. 367.)
- Painter, R. H. The Overwintering Habits of the Tarnished Plant Bug *Lygus pratensis* Linn., in the Ottawa District. — 23rd - 24th Ann. Rep. Quebec Soc. Prot. Pl. 1930—32, S. 28—31. Quebec 1932. (Rev. appl. Ent. XXI, 1933, S. 350—351.)
- Petherbridge, F. R. und M. A. Husain. A Study of the Capsid Bugs found on Apple Trees. — Ann. App. Biol., Cambridge Univ. Press, IV, Nr. 4, 1918, S. 179—205.
- Reh, L. Phytopathologische Beobachtungen, mit besonderer Berücksichtigung der Vierlande bei Hamburg. Mit Beiträgen zur Hamburger Fauna. — Jahrbuch d. Hamburg. Wiss. Anstalten XIX, 3. Beiheft. Station f. Pflanzenschutz zu Hamburg IV, 1901—1902, 113 S. Hamburg 1902.

- Rostrup, S. og M. Thomsen. Bekaempelse af Taeger paa Aebiletraeer samt Bidrag til disse Taegers Biologi. — 166. Beretning fra Statens Forsøgs-virksomhed i Plantekultur. København 1923.
- Speyer, W. Wanzen (*Heteroptera*) an Obstbäumen. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) u. Pflanzenschutz, 43. Bd., S. 113—138. Stuttgart 1933.
- — Die an der Niederelbe in Obstbaumfanggürteln überwinterten Insekten. II. Mitteilung. *Coleoptera: Bruchidae, Anthribidae, Curculionidae*. — Zeitschrift f. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) u. Pflanzenschutz, 43. Bd., S. 517—533. Stuttgart 1933.
- Steer, W. Two Apple Capsid Spraying Trials and some Notes on Spray Damage. — Ann. Rep. East Malling Res. Sta. 1932, XX, S. 132—140. East Malling, Kent 1933. (Rev. appl. Ent. XXI, 1933, S. 372.)
- Stichel, W. Illustrierte Bestimmungstabellen der deutschen Wanzen (*Hemiptera-Heteroptera*). Lieferung 1—9. Berlin 1925—1933.
- Taylor, E. P. Journ. Geo. Ent. Bd. I, S. 371 (zitiert nach Petherbridge u. Husain).
- Theobald, F. V. Report on Economic Zoology. — South-Eastern Agric. Coll., Wye, 1914, 158 S. (Rev. appl. Ent. II, 1914, S. 563.)
- Thomsen, M. Undersøgelser over Taeger paa Aebiletraeer. (s. Rostrup og Thomsen, S. 425—455.)
- Zirnits, J. Dazi meginajumi cina ar kulturaugu kaitekliem. (Bekämpfungsmaßnahmen gegen einige schädliche Insekten.) — Rept. Inst. Plant Prot. 1925—26, S. 17—18. Latvian Agric. Soc., Riga 1926. (Rev. appl. Ent. XV, 1927, S. 207.)
- Zschokke, T. Über das Steinigwerden der Birnen und über Mißbildungen an Obstfrüchten. Mit biologischen Notizen und Abbildungen über Capsiden, welche als Schädlinge an den Obstbäumen beobachtet und gesammelt wurden. — Landw. Jahrbuch d. Schweiz XXXVI, Nr. 4, S. 575—593. Bern 1922. (Rev. appl. Ent. X, 1922, S. 583.)

Die Beeinflussung des Fritbefalles durch Umwelt und Kultur. Versuchsergebnisse 1933.

Von Dr. E. Reinmuth

(Hauptstelle für Pflanzenschutz an der Landw. Versuchsstation Rostock).

Die Frage der indirekten Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen ist in den letzten Jahren immer stärker in den Vordergrund gerückt. Sie spielt zweifellos gerade bei den Erregern eine besonders wichtige Rolle, bei denen direkte Bekämpfungsmaßnahmen aus bestimmten Gründen nicht anwendbar sind. Die Erkenntnis, daß z. B. durch Verabreichung einer außergewöhnlich starken Stickstoffdüngung der Steinbrandbesatz des Weizens gegenüber ungedüngt (= 100) bis etwa um 75% vermindert werden kann, ist praktisch von geringerer Bedeutung als die Feststellung, daß der Schaden des Erbsenwicklers durch eine bestimmte Kulturart um 10% zu verringern ist. Bei den durch direkte Bekämpfungsmittel praktisch unbeeinflussbaren Fliegenschäden stellen

die indirekten Bekämpfungsmethoden die alleinigen und daher wichtigsten Gegenmaßnahmen dar.

Über die Abhängigkeit des Fritschadens von den Bedingungen der Umwelt und der Kultur liegen z. Zt. Beobachtungsergebnisse vor, die für den Landwirt bei genügender Berücksichtigung von besonderem Nutzen sein können. Wir wissen, daß im Gegensatz zur Winterung bei der Sommerung die Spätsaaten stärker unter Fritbefall zu leiden haben als die Frühsaaten. Auch ist bekannt, daß Weißhafersorten mit langsamer Jugendentwicklung mehr beeinträchtigt werden als Gelbhafersorten mit rascher Entwicklung. Noch weniger als der Weiß- und Gelbhafer leidet der auf den Sand- und Moorböden Jütlands verbreitete, bei uns nur auf armen Böden hin und wieder noch gebaute Grauhafer (*Avena strigosa*), der zwar von den für leichtere Böden noch geeigneten Saathafersorten durchaus übertroffen wird, zur Einkreuzung mit anfälligen Hafersorten u. U. aber ein wertvolles Material abgeben kann. Dünnsaat wird erfahrungsgemäß weit stärker durch die Larven der Fritfliege geschädigt als normale oder dichte Saat. Dünn gesäte Haferparzellen können geradezu als „Fritköder“ angesprochen werden. Daß dies selbst für frühe Aussaatzeiten zutreffen kann, geht aus einem von mir im Jahre 1933 mit der Sorte „Dippes Überwinder“ durchgeführten Parzellenaussaatversuch hervor, bei dem sich aus jeweils 18 Parzellen im Mittel folgende Befallszahlen (Befall durch die Larven der ersten Generation) ergaben:

1. Aussaat am	3. April	55.4% Befall
2. „ „	18. „	75.5% „
3. „ „	3. Mai	73.2% „

Nach Rostrup-Thomsen ist alles, was dazu beitragen kann, daß eine zeitige Aussaat des Hafers möglich ist und daß das Wachstum schnell vor sich geht — wozu vor allem auch die richtige Bodenbearbeitung, Drainierung und reichliche Stickstoffdüngung gehört — das wichtigste vorbeugende Mittel gegen Fritfliegenbefall. In den von mir durchgeführten Düngungsversuchen ergab sich im Mittel von wiederum 18 Einzelparzellversuchen die stärkste Herabsetzung der Befallsgrade durch eine Stickstoff-Phosphorsäuredüngung (je $\frac{1}{4}$ ha $\frac{3}{4}$ Ztr. schwefelsaures Ammoniak + 1 Ztr. Superphosphat). Durch diese Düngung konnte der durch die Larven der ersten Generation verursachte Befall im Vergleich zu ungedüngt (= 100) um 52% herabgedrückt werden. Gegenüber der Stickstoff-Phosphorsäuredüngung war die durch eine reine Kalidüngung erzielte Befallsherabsetzung nur gering. Im Vergleich zu ungedüngt (= 100) betrug sie bei Verabreichung von 1 Ztr. 40er Kalisalz je $\frac{1}{4}$ ha 14%, bei der doppelten Kalimenge nicht ganz 10%. Bei Beidüngung einer Stickstoff-Phosphorsäuredüngung wurde durch

die Kalidüngung der Befallsgrad im Vergleich zur reinen Stickstoff-Phosphorsäuredüngung sogar erhöht.

Mit der Hervorhebung der Bedeutung des Wachstumverlaufes in bezug auf den Fritschaden wird nicht nur die Frage der Düngung, sondern damit zugleich auch die Frage des Einflusses der während der Entwicklung der Saat vorzunehmenden Pflegemaßnahmen berührt. Es ist schon mehrfach darauf hingewiesen worden, daß jede Entwicklungsstörung der jungen Saat, beim Hafer insbesondere während der kritischen Zeit der Bildung des 2.—4. Blattes, zu erhöhten Fritschäden führen kann. Da vorübergehende Entwicklungsstörungen leicht durch Walzen, Eggen oder Hacken eintreten, sind diese Maßnahmen nach Möglichkeit während des genannten Zeitraumes zu unterlassen. Die namentlich im Jahre 1931 veröffentlichten Pressenotizen¹⁾, wonach bei Hafer durch Hackkultur vermehrter Fritschaden beobachtet worden sein soll, veranlaßten mich im Jahre 1933 auch in dieser Hinsicht Versuche anzustellen. Hierbei wurde der Einfluß des Hackens sowohl bei Reinsaat (Dippes Überwinder) als auch bei Hafer Gerstengemenge (Dippes Überwinder : Eglfinger Hado = 4 : 1) geprüft. Das Auflaufen der absichtlich spät bestellten Saat erfolgte am 15./16. Mai. Die erste Hacke wurde am 3. Juni gegeben, an welchem Zeitpunkt sich der Hafer noch im kritischen Stadium befand, die zweite Hacke erfolgte 14 Tage später. Die Auszählung ergab folgendes (Mittelzahlen auf jeweils 6 bzw. 4 Wiederholungen):

I. Reinsaat:

gehackt	80.6%	befallene Pflanzen
nicht gehackt	64.4%	„ „

II. Gemengesaat:

gehackt	70.1%	befallene Haferpflanzen
nicht gehackt	57.1%	„ „

Durch die Hackkultur war somit der Prozentsatz an befallenen Haferpflanzen bei der Reinsaat um 16.2%, bei der Gemengesaat um 13% erhöht worden.

Aus der Versuchsanstellung ging weiterhin hervor, daß unter den gleichen Kulturbedingungen der in Reinsaat gebaute Hafer stärker unter Fritbefall zu leiden hatte, als der im Gemenge mit Gerste gebaute. Der Befall der Reinsaat war bei den nicht gehackten Beständen um 7.3%, bei den gehackten Beständen um 10.5% höher als derjenige der Gemengesaat. Wenn hiermit die in der Literatur erwähnten Beobachtungen, wonach die Fritfliege Haferbestände, in welche Gerste eingesät ist, meiden soll, zwar nicht bestätigt wurden, so konnte immerhin eine Befallsverminderung durch die Gersteneinsaat festgestellt werden.

¹⁾ Vergl. Deutsche Landw. Presse Jahrgang 1931, S. 406 und 446.

Ueber die Zugehörigkeit von *Phellomyces sclerotiophorus* Frank und dessen Unterscheidung von *Spondylocadium atrovirens* Harz.

Von Prof. Dr. Béla Husz (Budapest).

Mit 3 Abbildungen.

In den letzten Jahren wurden in mehreren Gegenden Ungarns über empfindliche Schäden im Kartoffelbau Klagen erhoben. Die Kartoffelfelder gingen meistens in der zweiten Hälfte der Produktionszeit plötzlich zugrunde. Im Auftrage des Kön. Ung. Ministeriums für Ackerbau wurden Untersuchungen eingeleitet. Über Ergebnisse wird zusammenhängend an anderer Stelle berichtet werden, hier sollen einige Daten bekanntgegeben werden, die zur Bereinigung der Frage des Silberschorfes beizutragen geeignet erscheinen.

Der Silberschorf (*silver scurf*, *gale argenteé*) ist eine längst bekannte krankhafte Erscheinung der Kartoffelknolle. Dadurch, daß die obersten Korkschichten fleckenweise abgehoben und demzufolge Gewebepartien von einer Luftschichte getrennt werden, erscheinen dieselben metallglänzend — silberschimmernd; namentlich tritt das Symptom unter Wasser klar zutage. Mikroskopische Untersuchung erbrachte lange den Beweis dafür, daß es sich um einen parasitären Pilzbefall handelt, was in gegebenem Falle unschwer bestätigt werden kann.

Geschichtliches. Als Pilzschädling wird an erster Stelle *Spondylocadium atrovirens* Harz (1) genannt, eine Ansicht, die an beiden Seiten des Atlantischen Ozeans geteilt wird. Frank beschrieb (2, 3) eine Fleckenkrankheit der Kartoffelschale, bei der die Flecken bald weißlich schillernd, bald mehr—weniger braun erscheinen. Mit diesen Flecken vergesellschaftet fand Frank einen sterilen Pilz, den er vorläufig mit dem Namen *Phellomyces sclerotiophorus* belegte und zugleich in einer wohl gelungenen Abbildung darstellte. Appel-Laubert (4, 5) versuchten i. J. 1903 vergebens die von Frank beschriebenen mikrostromatischen Gebilde zum Fruktifizieren zu bringen: „Das Ergebnis der ersten Versuche bestand darin, daß aus vielen der schwarzen Stromata Bündel schwarzbrauner, steifer Borsten von etwa 120 μ Länge und im unteren Teil 4 μ Dicke hervorgewachsen waren. Da sich diese Borsten in der Folge nicht weiter entwickelten, so wurden sie zunächst als sterile Borsten, wie sie z. B. bei der Gattung *Colletotrichum* vorkommen, nicht aber als Sporenträger betrachtet und die Versuche daher nicht weiter fortgesetzt.“ Im folgenden Winter wurden die Versuche wiederholt, dabei wurde gefunden, daß „aus den schwarzen Punkten der Schale zahlreiche kleine Borsten hervorgewachsen, so daß die ganze Knolle fein behaart aussah“. Die einzelnen Borsten dieser

„Behaarung“ erwiesen sich als Konidienträger des *Spondylocadium atrovirens* Harz und fruktifizierten dementsprechend. Auf Grund dieser Untersuchungen wurde *Phellomyces sclerotiophorus* Frank als Synonym zu *Spondylocadium atrovirens* gezogen.

Auch ein zweiter Pilz, nämlich *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. wird genannt (über Synonymie siehe Sorauer: Handbuch, dritter Band, „Die pflanzlichen Parasiten“, zweiter Teil, Berlin 1932, S. 543.), der einigermaßen ähnliche Schalenflecke hervorzubringen imstande ist. Hierauf bezieht sich die französische Benennung „dartrose“ (10, 11, 12). In demselben Zusammenhang wurde die Rolle des zuletzt genannten Pilzes auch von amerikanischen Forschern (8, 9) erkannt. Sonderbarerweise fehlen solche Angaben aus der deutschen Fachliteratur. Verfassers Beobachtungen scheinen geeignet, hierfür eine Erklärung zu bieten.

Eigene Untersuchungen. Eingehend soll erwähnt werden, daß Verfasser, soweit es ihm zur vorgerückten Jahreszeit möglich war, über den wahrscheinlichen Verlauf des plötzlichen Zugrundegehens von Kartoffelfeldern eine Übersicht zu verschaffen, der Ansicht ist, daß der Anthraknosepilz *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. zum großen Teil an dem Kartoffelsterben die unmittelbare Veranlassung gegeben hat.

Tatsache ist, daß die unter kranken Stauden gesammelten Knollen in mehreren Fällen in der Korkschale eine große Anzahl mikroskopisch kleiner Stromata aufwiesen. Es wurden an manchen Knollen mehrere hundert gezählt. Dieselben können zwar auf der ganzen Oberfläche unregelmäßig verteilt sein, scheinen jedoch das Nabelende zu bevorzugen, was nach Ansicht des Verfassers darauf hinweist, daß der Pilz von der Mutterstaude stammt. Schultz (8) hat auf Seite 346 für den echten Silberschorfpilz plausibel erklärt, daß das überwiegende Vorkommen am Nabelende auf direkte Ansteckung von der Mutterknolle zurückzuführen ist.

Das Lupenbild der untersuchten Schalenflecke zeigt schwarze Pünktchen von Gestalt und Größe einer Korkzelle (oder zweier benachbarter Korkzellen). Außer diesen Pünktchen, die kaum erhaben sind und deren Größe sich auf etwa 0,06—0,12 (—0,22) mm beläuft, ist unter der Lupe kein Anzeichen irgend eines Myzels, oder etwa von Borsten zu entdecken; so wie dies die beigegegebene Mikrophotographie (Abb. 1) darstellt. Unter dem Mikroskop erscheint jedes Pünktchen als ein violettbraunes, kompaktes Gebilde von pseudosklerotialer Struktur, mit spärlich von demselben ausgehenden, höchstens bis zu 5,5 μ dicken, bräunlichen, gegliederten Myzelfäden, die, wie es scheint, zwischen den Korkzellen ihren Weg suchen. Ein Oberflächenmyzel fehlt. Zellengröße der genannten Mikrostromata beträgt annähernd 4—9 μ . Hin

und wieder findet man ein Stroma, welches 1—4 (—6) steife Borsten („setae“), in der Regel nur 60—100 μ lang und am Grunde beiläufig (4—5) μ dick, im Verlauf undurchsichtig dunkelbraun, dem Ende zu spitzig schmaler werdend, tragen (Abb. 2).

Weißschalige Sorten (z. B. die ungarische Sorte Áldás) lassen meistens eine leichte Bräunung der Schale erkennen. Randpartien der bräunlichen Flecken, aber auch ausgedehnte größere Flecken entbehren oft der Mikrostromata. Rotschalige Sorten, so besonders die späte Sorte Prof. Wohltmann, beherbergen oft ähnlicherweise eine Unzahl von Mikrostromata, ohne den roten Farbstoff der Hautschichten einzubüßen.

Eine Inkubation befallener Knollen in feuchter Kammer bei 28° C vom 8. Nov. bis zum 1. Dez. 1933 führten keine auffallende Veränderung herbei. Namentlich ist keine Art von einer Konidienbildung zu beob-

achten; es hat aber den Anschein, als ob die Mikrostromata an Größe zugenommen hätten und das interzellulare Myzel sich mehr ausgebreitet hätte, was noch nachzuprüfen ist.

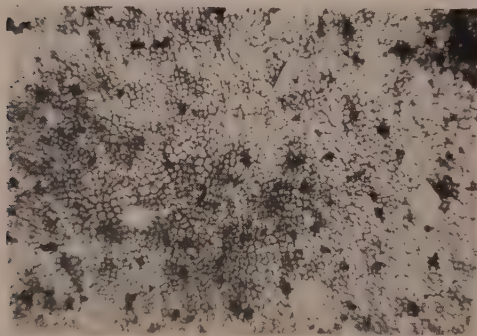


Abb. 1. Mikrophotographie von Korkzellen mit Mikrostromata von *Colletotrichum atramentarium*.

Eine Vergleichung der Beschreibung von *Phellomyces sclerotiophorus* (2, 3), unterstützt von Franks Abbildung läßt eine weitgehende Übereinstimmung desselben mit dem, vom Verfasser untersuchten Pilze erkennen. Ein,

nach kurzer oberflächlicher Desinfektion der befallenen Kartoffeln erfolgtes steriles Verpflanzen von Korkschalenpartien auf Pflaumen-dekoktagar, gleichviel, ob a) gebräunt, ohne Stromata, oder b) gebräunt, mit Stromata, oder schließlich c) unverfärbt mit Stromata ergab in mehrfach wiederholten Fällen, daß die Schalenkrankheit von *Colletotrichum atramentarium* (B. et Br.) Taub. verursacht wurde, von welchem übrigens auch die Wurzeln und Stengel der Stauden stark befallen waren.

Verfasser ist demzufolge der Meinung, daß *Phellomyces sclerotiophorus* nicht mit *Spondylocadium*, sondern mit *Colletotrichum atramentarium* gleichzusetzen ist. Seiner Ansicht nach handelt es sich in der Korkschale um ähnliche Gebilde pseudo-sklerotialer Natur, wie man solche als stecknadelkopfähnliche, schwarze Körnchen (teils borstenlos, teils borstig) in kranken Kartoffelstauden

vorfundet, deren Zugehörigkeit zu *Colletotrichum atramentarium* außer Frage steht. Unterstützt wird die Ansicht des Verfassers durch die obenerwähnten Angaben amerikanischer und französischer Forscher.

Pflaumendekoktagarkulturen der Schalenflecken stimmen mit jenen des Pilzes kranker Stengelteile vollkommen überein. Größe der Konidien betrug in beiden Fällen $3-5 \times (7-12-23,5 \mu)$; die Konidien führen in der Mitte je einen Öltropfen. Borsten mehrzellig, bis zu 200μ lang, am Grunde $4-5 \mu$ dick. Der Pilz entspricht ziemlich gut der von Dickson (13) gegebenen Beschreibung.

Als Gegenbeweis erweiterte Verfasser seine Untersuchungen auch auf *Spondylocadium atrovirens* Harz. Es kann festgestellt werden, daß beide Pilze auf derselben Knolle zu gleicher Zeit vorkommen können, was ein Verwechseln leicht erklärt. Entgegen zu *Colletotrichum* vermag nur *Spondylocadium* typischen Silberschorf zu verursachen. Die von *Spondylocadium* befallenen Flecken weißschaliger Kartoffeln sind jenen des *Colletotrichum* ähnlich: es handelt sich nämlich um bräunliche, teilweise aber um weißliche Schalenflecken. Typischer Silberglanz ist für *Spondylocadium*-Schorf charakteristisch. Bei rotschaligen Sorten fand Verfasser (in Übereinstimmung mit Schultz), daß der rote Farbstoff der Schale schwindet, was bei *Colletotrichum* nicht der Fall zu sein scheint. Bei genauer Vergleichung ist schon beim Lupenbild ein Verwechseln der beiden Pilze ausgeschlossen. Die schwarzen Pünktchen von *Colletotrichum* sind scharf begrenzt. Für *Spondylocadium* sind außer den Pünktchen oberflächlich verlaufende braune Hyphen und aufrechtstehende Hyphen („Borsten“) bezeichnend: der Habitus ähnelt einigermaßen einem sehr schütterten, feinen Räschen. In feuchter Kammer nehmen die Borsten an der Zahl zu und erscheinen als feine „Behaarung“. Im Ganzen weicht also das Habitusbild unter der Lupe wesentlich von jener der *Colletotrichum*-Flecken ab. Dieser augenfällige Unterschied wird unter dem Mikroskop bestätigt. Die verschieden langen braunen Myzelfäden an der Oberfläche (die eine gewisse Ähnlichkeit zu *Rhizoktonia*-Fäden besitzen), haben eine Dicke von $6-8 (-9 \mu)$. Die 7 bis 14-zelligen, durchsichtigen graubraunen Borsten, etwa $200-350 \mu$ (nach anderen Forschern 500μ) lang, sitzen einer breiteren Basalzelle auf, messen oberhalb derselben etwa 9μ und werden gegen die Spitze kaum merklich dünner (etwa 7μ). Die kleinen Pünktchen erweisen sich als Hyphenknäuel, die zwar den bei *Colletotrichum* obenerwähnten Mikrostromata nicht unähnlich, jedoch im Durchschnitt eher kleiner sind, meistens unterhalb $0,6 \text{ mm}$ bleiben und mehr symphyogenen Charakter besitzen. Die beigefügten Abbildungen 2 und 3, welche die beiden Pilze unmittelbar der Knolle entnommen darstellen, lassen den typischen Unterschied scharf in die Augen fallen.

Während „*Phellomyces*-Flecken“ auf Pflaumendekoktagar in 6 Tagen *Colletotrichum* in Fruktifikation erscheinen lassen, zeigten sich typische Silberschorfplättchen, zu gleicher Zeit übertragen, noch nach 12 Tagen steril und entwickelten erst einige Tage nachher einen mausgrauen Belag, ohne daß der Pilz auf das sauer reagierende Substrat übergegangen wäre. Die schwarzgrauen Räschen ließen unter dem Mikroskop die typischen dunklen Träger und graubraunen Konidien erkennen, wie sie bei *Spondylocadium* durch Appel-Laubert (5), die Angaben von Harz ergänzend, beschrieben und auf der wunderschönen Tafel im Bilde dargestellt wurden. Harz spricht von grünbraunen Konidien, Appel-Laubert nennen sie schwärzlichgrau. Eigene Messungen ergaben für die 4—7-zelligen Konidien die Maße: $23-46 \times 6,5-8,5 \mu$;

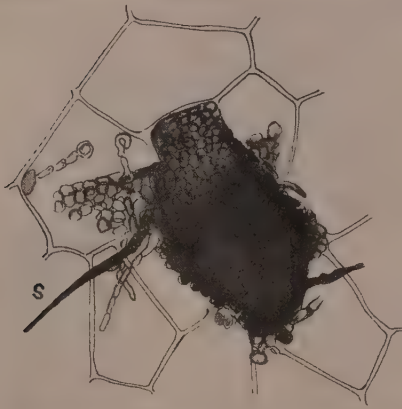


Abb. 2. Mikrostroma von *Colletotrichum atramentarium* (bei 600-mal. Vergrößerung) s: seta.

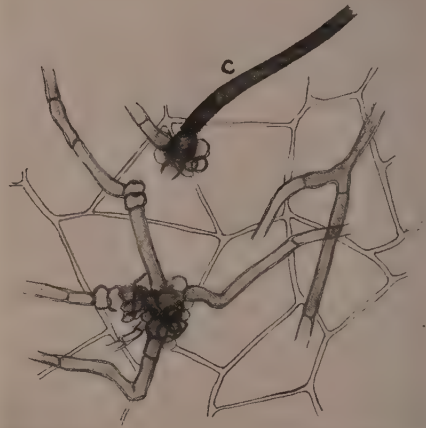


Abb. 3. *Spondylocadium atrovirens* (bei 600-mal. Vergrößerung). c: Borste (Konidienträger).

dieselben weichen zwar etwas von jenen anderer Forscher ab, doch hat Schultz (8) durch Einsporenkulturen auf die große Variationsbreite hingewiesen.

Schließlich ergaben Transplantierungen auf Pflaumendekoktagar in manchen Fällen beide Pilze, wobei zu beobachten ist, daß sich das *Colletotrichum* unvergleichlich schneller entwickelt, was zu irrtümlichen Schlußfolgerungen führen kann. *Spondylocadium atrovirens* gedeiht auf Nährböden neutraler Reaktion, während *Colletotrichum atramentarium* auch auf sauer reagierenden Nährböden gut gedeiht.

Eine kritische Bemerkung. Bezüglich der im Obigen dargelegten Beurteilung von *Phellomyces sclerotiphorus* sei noch folgendes erwähnt. Nach Ansicht des Verfassers läßt sich der von Appel-Laubert

(5) auf Seite 436 mitgeteilte Mißerfolg i. J. 1903, die in Rede stehenden Stromata zum Fruktifizieren zu bringen, dadurch erklären, daß in diesem Falle wahrscheinlich *Colletotrichum* vorgelegen ist. Hiefür sprechen auch die angeführten Maße der Borsten (120 μ Länge und 4 μ Dicke im unteren Teil), die für *Spondylocadium* nicht zutreffen. Daß es sich hingegen i. J. 1904—1905 tatsächlich um *Spondylocadium* gehandelt hat, darauf weist die Fußnote auf Seite 437 hin. Dieselbe lautet: „Zuweilen ist es nicht bis zur Ausbildung eines Stromas gekommen: der Konidienträger geht dann unmittelbar aus einer dunkelgefärbten, knorrig hin und her gewundenen Hyphe hervor (vergl. Abb. 5)“. Letztere Bemerkung hebt ein Merkmal, charakteristisch für den letzteren Pilz hervor. Es kommt sogar vor, daß der erwähnte Hyphenknäuel unbedeutend ist und das Bild der Abbildung von Harz sehr ähnlich ist. Auch die Abbildung von Schulz (8) auf Tafel XLVI stimmt hiemit überein.

Nachdem wir es also nicht mit einem, sondern mit zwei Pilzbewohnern der Kartoffelschale zu tun haben, bleibt es noch zu untersuchen, ob *Colletotrichum* als Fäulniserreger in Betracht kommt, was für *Spondylocadium* von Appel-Laubert (5) und auch von Eichinger (6) widerlegt worden ist. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß sich auf diesem Wege die „*Phellomyces*-Fäule“ von Frank bestätigen lassen wird. Über weitere Versuche wird berichtet werden.

Literatur.

1. C. O. Harz. Bull. de la Soc. Imp. des naturalistes de Moskou, 1871, Tome 44. S. 129.
2. A. B. Frank. Berichte Deutsch. Bot. Ges. XVI. S. 273.
3. A. B. Frank. Kampfbuch, Berlin 1897. S. 182.
4. O. Appel-R. Laubert. Ber. D. Bot. Ges. 23. 1905. S. 218—220.
5. — — Arbeiten Reichsan. f. Land- und Forstwirtschaft. V. 1907. S. 435—441.
6. A. Eichinger. Annal. Mycologici, VII. 1909. S. 356—364.
7. G. Bohutinsky. Zeitschr. Landwirtsch. Versuchswesen Österreich, 13., 1910. S. 607—633.
8. E. S. Schultz. Journ. Agr. Research, VI. 1916. S. 339—350.
9. J. J. Taubenhaus. New-York Bot. Garden Memoir, 6. 1916. S. 549—560.
10. Et Foëx. Compt. Rend. des Séances de l'Acad. Agric. de France, 8. 1922. S. 844—848.
11. C. Crépin. Bull. Soc. Path. Vég. de France, IX. 1922. S. 237—243.
12. — — Revue de Path. Vég. et Entom. Agricole, X. 1923. S. 63—66.
13. B. T. Dickson. Phytopathology, Bd. 16. 1926. S. 23—40.

Anmerkung: Die unter den Zahlen 9—12 angeführten Arbeiten waren mir nur als Zitate bekannt.

Aus der Abteilung für gärtn. Botanik und Pflanzenschutz der Staatl.
Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Weißenstephan.

Bekämpfung der *Septoria*-Blattfleckenkrankheit des Sellerie.

Mehrfährige Spritzversuche mit Kupferbrühen.

Von E. Elßmann.

Mit 1 Textabbildung.

Inhalt.

- A. Einleitung
- B. Fragestellung
- C. Spritzversuche
 - 1. Versuchsgelände
 - 2. Bodenbearbeitung und Düngung
 - 3. Pflanzenmaterial und Bepflanzung
 - 4. Versuchsplan
 - 5. Die Spritzungen
 - 6. Ernte
 - 7. Witterung
- D. Ergebnisse
 - 1. Ertragszahlen und ihre Bewertung
 - 2. Vegetationsbeobachtungen
 - 3. Besprechung der Ergebnisse
 - a) Ernteergebnis, Pilzbefall und Witterungsverhältnisse
 - b) Spritzzeiten und Zahl der Spritzungen
 - c) Vergleich der beiden Kupferpräparate
- E. Kosten und Wirtschaftlichkeit der Spritzungen
 - 1. Die den Berechnungen zugrundeliegenden Zahlen
 - 2. Wert der Ernte und Kosten der Spritzungen
 - 3. Stellungnahme zu den Berechnungen und ihren Ergebnissen
- F. Schlußfolgerungen
- G. Zusammenfassung
- Literatur.

A. Einleitung.

Die durch *Septoria apii* (Briosi et Cav.) Chest. hervorgerufene Blattfleckenkrankheit des Sellerie, die heute in allen Sellerie bauenden Ländern vertreten ist, hat sich seit Anfang der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts in Deutschland mehr und mehr ausgebreitet. Sie ist eine auch in Bayern an Sellerie alljährlich zu findende Krankheitserscheinung, die bei frühzeitigem Befall der Pflanzen eine erhebliche Ernteminderung zur Folge hat. So wurde nach Flachs (5) der im Jahre 1916 in der Umgebung Freising durch *Septoria apii* verursachte Ernteverlust von Prof. Weiß auf 70 % geschätzt. Aus den Vereinigten Staaten liegen Meldungen über Ernteaufälle von 25—50 % vor (3).

Die grundlegenden Untersuchungen Klebahns (6) und (7) über Selleriekrankheiten und die damit verbundenen Versuche, die in den

Jahren 1908 bis 1912 in den Hamburger Marschlanden durchgeführt worden sind, haben uns mit Maßnahmen bekannt gemacht, die eine wirksame und erfolgreiche Bekämpfung des hier in Frage kommenden Pilzes ermöglichen. Klebahn gibt hierzu folgende Anweisungen (7): neben Vernichtung der bei der Ernte anfallenden Rückstände Einhaltung des Fruchtwechsels, Samenbeizung mit einer 2 %igen Kupfervitriollösung und Desinfektion des Saatbeetes und womöglich auch der Pikierbeete mit einer Formalinlösung. Diese Maßnahmen werden auch heute noch von der Zentralstelle des deutschen Pflanzenschutzdienstes (Flugblatt Nr. 86 der Biol. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft 1930) ausschließlich empfohlen. Die Bedeutung der genannten Maßnahmen wird durchaus anerkannt. Nur sind wir der Ansicht, daß gerade in gärtnerischen Betrieben sich der Fruchtwechsel vielfach nicht in der notwendigen Weise durchführen läßt, sodaß in den alljährlich Sellerie anbauenden Betrieben sich nicht selten auf dem Felde eine noch verhältnismäßig frühzeitige und in ihren Folgen sich auf die Pflanzenentwicklung noch sichtbar auswirkende Infektion der vom Pilzbefall freien Jungpflanzen ergibt. Auch werden die Beizung des Saatgutes und die Desinfektion der Aussaaterde leicht versäumt oder aus einem Gefühl der Unsicherheit heraus häufig unterlassen. Der alsdann den jungen Selleriepflanzen auf dem Felde drohenden Gefahr eines frühzeitigen und starken Befalls durch den *Septoria*-Pilz läßt sich durch wiederholte Spritzung mit Kupferkalkbrühe erfolgreich entgegen treten. Flachs (4) und (5) hat in mehrjährigen Versuchen die vorzügliche Wirkung der Kupferkalkbrühe bei wiederholter Anwendung gegen die *Septoria*-Blattfleckenkrankheit festgestellt und empfiehlt daher jedem Gärtner dringend, die Selleriepflanzen mit dieser Brühe oder der gleichfalls erprobten Sodalösung vorbeugend zu spritzen. Er hat damit die guten Erfahrungen, die man mit der Kupferkalkbrühe in Nordamerika (3) bei der Bekämpfung der Blattfleckenkrankheit des Sellerie früher schon gemacht hatte, vollauf bestätigt. Um gesunde Setzpflanzen zu erhalten, empfiehlt Coons (3) bereits im Saatbeet wiederholt zu spritzen. Auch Bremer (2) berichtet über das günstige Ergebnis eines Spritzversuches mit Kupferkalkbrühe zu Sellerie, wobei die behandelten Parzellen trotz der für die Ausbreitung des Pilzes sehr günstigen Verhältnisse gegenüber den nicht gespritzten einen Mehrertrag von 80 % brachten. Flachs (5) konnte in einem Jahre durch wiederholte Spritzungen mit Kupferkalkbrühe sogar den dreifachen Ernteertrag erzielen.

B. Fragestellung.

Wenn somit die Möglichkeit einer wirksamen Bekämpfung der *Septoria*-Blattfleckenkrankheit des Sellerie durch eine wiederholte vor-

beugende Spritzung der Pflanzen mit Kupferkalkbrühe feststeht, so erschien es doch erwünscht, in mehrjährigen Versuchen die Frage zu prüfen, in welchem Maße sich eine wiederholte Spritzung des Sellerie mit einer 1 %igen Kupferkalkbrühe gegen den Erreger der Blattfleckenkrankheit, *Septoria apii*, und auf die Gesamtentwicklung der Selleriepflanze auswirkt, und ob und wie weit diese Spritzungen wirtschaftlich sind. Gerade die Frage der Wirtschaftlichkeit, die heute mehr denn je von entscheidender Bedeutung für alle Kulturmaßnahmen ist, hat, soweit wir uns unterrichten konnten, noch von keiner Seite eine eingehendere Behandlung erfahren.

Da die kupferhaltigen Fertigpräparate der chemischen Industrie bei der Herstellung von Kupferbrühen gegenüber der Kupferkalkbrühe beachtliche Vorteile bieten und in zunehmendem Maße auch im gärtnerischen Pflanzenschutz Empfehlung und Anwendung finden, wurde neben der Kupferkalkbrühe auch das von der Fa. Dr. Alexander Wacker G.m.b.H. in München hergestellte Präparat „Kupferkalk-Wacker“ mit in die Versuche einbezogen, um die beiden kupferhaltigen Brühen hinsichtlich ihrer Wirkung und ihrer Wirtschaftlichkeit miteinander zu vergleichen.

C. Spritzversuche.

1. Versuchsgelände.

Die Spritzversuche wurden in den Jahren 1930, 1931 und 1932 innerhalb des Anstaltsgeländes in Weißenstephan auf dem gleichen Feldschlag durchgeführt: Dieser verläuft, von Rasenwegen umsäumt, in 42,50 m Länge und 9,20 m Breite in Nord—Süd-Richtung. Der Boden ist ein ziemlich schwerer Lehm Boden mit einer nur mäßigen Beimengung von Humus. Seine Reaktion liegt um den Neutralpunkt. 1929 war der Schlag einheitlich mit Hafer bebaut, anschließend bis zum Frühjahr 1930 mit Spinat. In den vorausgehenden Jahren diente das große Feldstück, von dem der Schlag im Frühjahr 1929 abgetrennt wurde, dem Feldgemüsebau, 1928 dem Kohlanbau; vor 1925 war das Feld in landwirtschaftlicher Nutzung.

2. Bodenbearbeitung und Düngung.

Während der Jahre des Feldgemüsebaues wurde dem vorher sehr humusarmen Boden reichlich Stalldünger und Ausschlagdünger zugeführt. Wir glaubten daher, während der 3 Versuchsjahre und im Vorbereitungsjahre zu Hafer und Spinat auf die Einbringung von Stallmist in den Boden verzichten zu können, was aus versuchstechnischen Gründen erwünscht war. Da der Boden noch gut kali- und

phosphorsäurehaltig war, unterließen wir 1930 auch eine Düngung mit diesen beiden Kernnährstoffen und verabreichten dem Boden lediglich Stickstoff, 170 kg N je Hektar, in Form von Leunasalpeter, der je Teilstück abgewogen, ausgestreut und eingehackt wurde. 1931 und 1932 wurde je eine KP-Grunddüngung gegeben; sie wurde am Tage vor dem Auspflanzen ausgestreut und eingebräst. Die Grunddüngung bestand je Hektar aus 192 kg K_2O in Form von 40 % Kalisalz und 150 kg P_2O_5 in Form von Thomasmehl. 3 Wochen später wurde Stickstoff in Form von Natronsalpeter, je Hektar 54 kg N, als Kopfdünger verabreicht und eingehackt. Die Bodenpflegearbeiten erstreckten sich 1930 auf 3maliges Hacken von Hand verbunden mit Jäten des Unkrautes im Verlaufe des Juni und Juli; 1931 und 1932 wurden diese Maßnahmen in der 1. Augushälfte ein 4. Mal durchgeführt.

3. Pflanzenmaterial und Bepflanzung.

Für die Versuche wählten wir die großknollige Selleriesorte Limburger Knollensellerie aus, die sich in mehrjährigen Sortenversuchen der Abteilung Gemüsebau unserer Anstalt als eine für hiesige Verhältnisse wertvolle und gegen die *Septoria*-Blattfleckenkrankheit weniger anfällige Sorte erwiesen hatte. Das Saatgut, das in jedem Jahre wieder von der gleichen Firma bezogen wurde, war gut (Keimprozent über 70 %). Infizierte „Samen“ wurden bei Stichproben nicht festgestellt. Eine Beizung des Saatgutes unterblieb absichtlich. Die Aussaat erfolgte 1930 am 10. 3., 1931 am 10. 4. in einem Mistbeetkasten, 1932 am 26. 2. in Handkistchen, die zunächst in einem mäßig temperierten Gewächshaus, nach 2½ Wochen in einem Mistbeetkasten Aufstellung fanden. Am 14. 4. bzw. 9. 5. bzw. 6. 4. wurden die Pflänzchen in einem Kasten in lockere Erde, die zu gleichen Teilen aus Kompost- und Mistbeeterde bestand, pikiert, der Boden während der folgenden Wochen jeweils zweimal aufgelockert und eine einmalige Düngung in Form einer 10/00 Natronsalpeterlösung gegeben. Auspflanzung 1930 am 3. 6., 1931 am 6. 6. auf 60 × 60 cm, 1932 am 21. 5. auf 55 × 55 cm. Entsprechend einer Teilstückgröße von 1,80 × 9,00 m kamen 1930 und 1931 auf das Teilstück je 45 Pflanzen, 1932 je 48 Pflanzen bei einer Teilstückgröße von 1,65 × 9,00 m. Das vorhandene Pflanzenmaterial wurde sorgfältig ausgelesen. Als Setzpflanzen fanden nur annähernd gleich starke, von Krankheitserscheinungen freie Pflanzen Verwendung. Ein frühzeitiger Befall durch *Septoria* machte sich im übrigen nur 1931 an einzelnen jungen Pflanzen im Pikierbeet bemerkbar. Die befallenen Blätter bzw. Pflanzen wurden sofort beseitigt und vernichtet.

4. Versuchsplan.

Versuchsplan:

1930. 1. Unbehandelt. 2. 3malige Spritzung mit 1 % Kupferkalk-Wacker-Brühe (CuCaWa). 3. 3malige Spritzung mit 1 % Kupferkalkbrühe (CuCa).
1931. 1. Unbehandelt. 2. 3malige Spritzung mit 1 % CuCaWa. 3. 4malige Spritzung mit 1 % CuCaWa. 4. 3malige Spritzung mit 1 % CuCa. 5. 4malige Spritzung mit 1 % CuCa.
1932. 1. Unbehandelt. 2. 2malige Spritzung mit 1 % CuCaWa. 3. 3malige Spritzung mit 1 % CuCaWa. 4. 2malige Spritzung mit 1 % CuCa. 5. 3malige Spritzung mit 1 % CuCa.

1930 und 1932 umfaßte der Versuch je 3, 1931 je 5 Vergleichsteilstücke. Die Anordnung der Teilstücke entsprach in der Folge von Nord nach Süd den vorgenannten Reihen. Um im Rahmen dieser Versuche einen Wechsel in der Zahl der Spritzungen durchführen zu können, wurden 1931 und 1932 die Teilstücke in Nord-Südrichtung halbiert. Die in der Grenzlinie stehenden Pflanzen, die bei jeder Spritzung mitbehandelt wurden, schieden bei Feststellung der Ernte aus.

5. Die Spritzungen.

Die Spritzzeiten sind aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

1930.	1. Spritzung	31. 7. vorwiegend sonnig, vorübergehend leicht bewölkt
	2. Spritzung	20. 8. vorwiegend sonnig, vorübergehend leicht bewölkt
	3. Spritzung	2. 9. wechselnd bewölkt, vorwiegend heiter
1931.	1. Spritzung	1. Spritzung 23. 6. tagsüber sonnig, abends Gewitterregen
	2. Spritzung	22. 7. zeitweise sonnig, wechselnd bewölkt
	3. Spritzung	2. Spritzung 17. 8. sonnig, im Verlaufe des Nachmittags leichter Regen
	4. Spritzung	3. Spritzung 29. 8. sonnig
1932.	1. Spritzung	1. Spritzung 17. 6. vorwiegend bewölkt
	2. Spritzung	13. 7. sonnig
	3. Spritzung	2. Spritzung 10. 8. sonnig

Zur Herstellung der Kupferkalkbrühe wurde auf 1 kg Kupfervitriol $\frac{1}{2}$ kg Branntkalk verwendet. Die Spritzungen erfolgten mit Hilfe einer selbsttätigen Holder-Rückenspritze. Man war dabei bemüht, auch die Blattunterseite mit Spritzbrühe zu treffen.

6. Ernte.

Die Ernte wurde durchgeführt 1930: am 15. und 16. Oktober, 1931: am 14. und 15. Oktober, 1932: am 13. und 14. Oktober. Dabei ernteten wir immer zuerst die Pflanzen der am Nord- und Südennde der Versuchsfläche gelegenen Randbeete, sowie die Randpflanzen. Die übrigen Pflanzen wurden dann mit Hilfe von Grabgabeln aus dem Boden gehoben, von der Hauptmasse der den Wurzeln anhaftenden Erde unter möglichster Schonung derselben befreit und nachher durch Abschlämmen mit Wasser vollkommen von der Erde gesäubert. Nach dem Abtrocknen der Pflanzen an der Luft stellten wir das Gesamt-erntegewicht je Teilstück fest. Die Pflanzen wurden hernach in üblicher Weise marktfertig zugerichtet, indem wir die Wurzeln auf etwa 5 cm zurückschnitten und die Blätter bis auf einen kleinen Schopf entfernten. Die Sellerieknollen sortierten wir dann noch in 3 Qualitäten (Durchmesser der Knolle (\varnothing) unter $8\frac{1}{2}$ cm = III. Qualität, \varnothing von $8\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{2}$ cm = II. Qualität, \varnothing $10\frac{1}{2}$ cm und mehr = I. Qualität) und legten auf der Waage das Marktgewicht der Ernte jedes Teilstücks für die 3 Qualitätsgruppen gesondert fest. 1932 beschränkten wir uns auf die Feststellung des Marktgewichtes der Ernte.

7. Witterung.

Für die Beurteilung der in den 3 Versuchsjahren im Verlaufe der Versuche gegebenen Witterungsverhältnisse (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschläge, Sonnenscheindauer) standen uns die Registrierungen der Wetterbeobachtungsstelle¹⁾ des Agrikulturchemischen Versuchsfeldes der Anstalt, die in nächster Nähe der Sellerieversuchsfläche liegt, zur Verfügung. Diese Registrierungen sind für das Jahr 1930 hinsichtlich der Niederschläge und 1930 und 1931 hinsichtlich der Temperaturzahlen vervollständigt durch die Messungen des Versuchsfeldes des agrikulturchemischen Institutes¹⁾ der Technischen Hochschule München in Weihenstephan. Um die Witterungsverhältnisse der einzelnen Monate besser bewerten und miteinander vergleichen zu können, wurden die festgestellten monatlichen Temperaturmittel und die monatlichen Niederschlagssummen mit den bei der Landessaatzuchtanstalt Weihenstephan¹⁾ vorliegenden 30-jährigen Mittelwerten des monatlichen Temperaturmittels und der monatlichen Niederschlagssummen in Beziehung gesetzt.

Die folgende Übersicht unterrichtet über die monatlichen Werte für Sonnenscheindauer, Temperatur und Niederschläge.

¹⁾ Den zuständigen Instituten sei für ihr Entgegenkommen auch an dieser Stelle bestens gedankt.

Witterungsverhältnisse.

Jahr	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober
1930						
Sonnenscheindauer	—	(ab 4. 6.) 253,3 St.	249,5	224,4	145,4	46,9 (1.-14.einschl.)
Temperaturen . .	—	3,2° C über dem 30 jähr. Monats- mittel(=16,04° C)	d. 30jähr. Monats- mittel (=17,83° C) fast entsprechd.	0,5° C unter dem 30 jähr. Monats- mittel(=13,45° C)	0,3° C über dem 30 jähr. Monats- mittel(=13,45° C)	d. 30jähr. Monats- mittel entspre- chend ⁴⁾ (= 8,46° C)
Niederschläge . .	—	42,5% d. 30 jähr. Monatsmittels (= 85,6 mm)	28% über dem 30 jähr. M'mittel (= 102,0 mm)	72% über dem 30 jähr. M'mittel (= 83,4 mm)	85,5% d. 30 jähr. Monatsmittels (= 57,4 mm)	90,7% über dem 30 jähr. M'mittel ⁵⁾ (= 43,2 mm)
1931						
Sonnenscheindauer	—	(ab 6. 6.) 255,9 St.	241,3	185,3	111,9	66,3 (1.-13.einschl.)
Temperaturen . .	—	1,5° C über dem 30 jähr. Monats- mittel	0,1° C unter dem 30 jähr. Monats- mittel	0,4° C unter dem 30 jähr. Monats- mittel	2,9° C unter dem 30 jähr. Monats- mittel	1° C unter dem 30 jähr. Monats- mittel ⁶⁾
Niederschläge . .	—	33,5% über dem 30 jähr. M'mittel ⁷⁾	21,1% über dem 30 jähr. M'mittel	51,8% über dem 30 jähr. M'mittel	71,4% über dem 30 jähr. M'mittel	1.—13. nur 0,4 mm Niederschläge
1932						
Sonnenscheindauer	(ab 21. 5.) 63,3 St.	235,0	217,2	278,7	192,8	33,0 (1.-12.einschl.)
Temperaturen . .	21. 5.—31. 5. 0,7° C über dem 30jährigen Monatsm. (=13,28° C)	0,9° C unter dem 30 jähr. Monats- mittel	1° C über dem 30 jähr. Monats- mittel	2,4° C über dem 30 jähr. Monats- mittel	4,1° C über dem 30 jähr. Monats- mittel	0,4° C unter dem 30 jähr. Monats- mittel ⁸⁾
Niederschläge . .	106,2% üb. d. 30 jähr. M'mittel(=64,7 mm) ²⁾	4% über dem 30 jähr. M'mittel	63,4% über dem 30 jähr. M'mittel	53,4% d. 30 jähr. Monatsmittels	6,7% über dem 30 jähr. M'mittel	18,9% unter dem 30 jähr. M'mittel ⁷⁾

¹⁾ 1.—5. Juni einschl. fielen 7,9% der Gesamt-Niederschläge d. Monats an²⁾ 21.—31. Mai „ „ 55% „ „ „ „ „ „³⁾ 1.—14. Okt. „ „ 46,5% „ „ „ „ „ „⁴⁾ 1.—14. Okt. „ „ 1,3° C über dem 30jährigen Monatsmittel⁵⁾ 1.—13. Okt. einschl. mehr als 2° C über d. 30 jähr. M.⁶⁾ 1.—12. Okt. „ „ 1,4° C üb. dem 30 jähr. M'mittel⁷⁾ 1.—12. Okt. „ „ fielen 43,3% der Gesamt-

Niederschläge des Monats an,

Tabelle 1. Ernteerträge: Spritzversuch 1930

Behandlung	Ertrag		m°/o	Relativer Ertrag Gesamt	Ertrag		m°/o	Relativer Ertrag Marktfertig	Durchschnittsgewicht einer Pflanze Marktfertig
	Gesamt	m			Marktfertig	m			
Unbehandelt . .	86,30 kg	± 1,54	5,35	100	61,65 kg	± 1,09	5,30	100	0,530 kg
CuCaWa	117,35 "	± 1,55	3,96	136,0	81,03 "	± 0,98	3,63	131,6	0,690 "
CuCa	131,30 "	± 0,73	1,67	152,1	87,05 "	± 0,28	0,96	141,9	0,740 "

Spritzversuch 1931

Unbehandelt . . a	107,40 kg	± 1,33	6,19	100	60,65 kg	± 0,63	5,19	100	0,670 kg
b	100,15 "	± 1,02	5,09	100	57,60 "	± 0,60	5,21	100	0,640 "
CuCaWa . . . a	¹⁾ 131,20 "	± 1,16	4,42	122,2	70,50 "	± 0,51	3,62	116,2	0,780 "
b	²⁾ 138,20 "	± 0,82	2,97	138,0	74,02 "	± 0,48	3,24	128,5	0,820 "
CuCa a	¹⁾ 139,85 "	± 1,41	5,04	130,2	75,55 "	± 0,69	4,57	124,6	0,840 "
b	²⁾ 144,70 "	± 1,24	4,28	144,5	78,85 "	± 0,53	3,36	136,9	0,890 "

¹⁾ 3mal gespritzt ²⁾ 4mal gespritzt

Spritzversuch 1932

Unbehandelt . . a	—	—	—	—	86,00 kg	± 0,51	1,78	100	0,450 kg
b	—	—	—	—	82,70 "	± 1,30	4,72	100	0,440 "
CuCaWa . . . a	¹⁾ —	—	—	—	85,80 "	³⁾ —	—	—	0,680 "
b	²⁾ —	—	—	—	96,25 "	³⁾ —	—	—	0,760 "
CuCa a	¹⁾ —	—	—	—	135,17 "	± 1,88	4,17	157,2	0,710 "
b	²⁾ —	—	—	—	177,65 "	± 1,00	1,69	214,8	0,940 "

¹⁾ 2mal gespritzt ²⁾ 3mal gespritzt ³⁾ nur 2 Vergleichsteilstücke

D. Ergebnisse.

1. Ertragszahlen und ihre Bewertung.

Die Ertragszahlen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Der prozentuale Anteil der 3 Qualitäten an der Ernte ist aus Tabelle 2 zu ersehen.

Tabelle 2.

Ernte (Stückzahl) gesondert nach 3 Qualitäten in Prozent:

		I. Qualität	II. Qualität	III. Qualität
1930	Unbehandelt	6,8 %	49,6 %	43,6 %
	CuCaWa	36,8 %	54,7 %	8,5 %
	CuCa	47,0 %	38,5 %	14,5 %
1931	Unbehandelt a.	24,4 %	45,6 %	30,0 %
	b.	24,5 %	43,3 %	32,2 %
	CuCaWa a.	52,2 %	31,1 %	16,7 %
	b.	48,9 %	47,8 %	3,3 %
	CuCa a.	61,1 %	33,3 %	5,6 %
	b.	73,3 %	22,2 %	4,5 %
1932	Unbehandelt a.	6,3 %	63,0 %	30,7 %
	b.	2,1 %	65,1 %	32,8 %
	CuCaWa a.	(60,3 %	37,3 %	2,4 %)
	b.	(70,6 %	27,8 %	1,6 %)
	CuCa a.	63,5 %	35,4 %	1,1 %
	b.	87,3 %	11,6 %	1,1 %

Ein Ausfall an Pflanzen war in keinem Jahre zu verzeichnen. Das bei Sellerie nicht selten zu beobachtende vorzeitige Schießen trat nur 1932 vereinzelt auf. Es machte sich erst Ende September—Anfang Oktober bemerkbar und hatte offenbar, wie die Wägungen zeigten, auf das Knollengewicht keinen erheblichen Einfluß mehr. Trotzdem setzten wir für Schosser das Durchschnittsknollengewicht der betreffenden Qualitätsgruppe in unsere Ertragsberechnungen ein.

Die für die Erntezahlen durchgeführte Berechnung von m % zeigt, daß nur etwa $\frac{1}{3}$ der festgestellten Zahlen der für Feldversuche maßgebenden Forderung entsprechen, nach der ein Fehlerprozent nur bis zu 3 m % noch zulässig ist. Sicherlich lägen die Werte für m % niedriger, wenn die Zahl der Pflanzen je Teilstück und auch die Zahl der Wiederholungen größer gewesen wäre. Mit Rücksicht auf das zur Verfügung stehende Gelände mußten wir aber leider darauf verzichten, die Versuche in einem auch von uns als wünschenswert betrachteten noch größeren Rahmen durchzuführen. Genauere Überlegungen führen schließlich zu dem Ergebnis, daß die für Düngungs- und Sortenversuche erhobene Forderung hinsichtlich Bewertung der Erntezahlen bei Spritzversuchen, ja Schädlingsbekämpfungsversuchen wohl allgemein, sich schwerlich wird erfüllen lassen. Die Möglichkeit einer Infektion der Einzelpflanze auf der Versuchsfläche ist durchaus verschieden. An-

nähernd gleiche Voraussetzungen für den Befall der Pflanzen ließen sich nur durch eine möglichst gleichmäßige künstliche Infektion der Pflanzen nach dem Aussetzen schaffen. Auch ist keine unbedingte Gewähr für die Gesundheit der Setzpflanzen selbst bei sorgfältigster Auslese gegeben, besonders dann, wenn eine Beizung des Saatgutes und eine Desinfektion der Aussaat- und Pikiererde nicht erfolgt ist. Schließlich hat man mit der individuell verschiedenen Widerstandsfähigkeit gegen den Krankheitserreger seitens der Pflanzen, die genetisch wenig einheitlich sind, zu rechnen. Es ist somit vielleicht verständlich, wenn m% für die auf den nicht gespritzten Teilstücken gewonnenen Gesamterträge fast ausnahmslos am höchsten liegt. Die vorgenannten Gesichtspunkte gelten in z. T. allerdings wesentlich beschränktem Maße auch für die Pflanzen der mit Kupferbrühen behandelten Teilstücke. Wir stehen daher nicht an, aus den Erntezahlen, wenn auch für die Mehrzahl m% mehr oder weniger über 3 liegt, gewisse Schlußfolgerungen zu ziehen.

Die Unterschiede im Ertrag der einzelnen Versuchsreihen werden dann als hinreichend sicher betrachtet, wenn die Differenz mehr als das Dreifache ihres mittleren Fehlers beträgt.

2. Vegetationsbeobachtungen.

Der erste Befall an Blättern wurde 1930 am 27. Juli, 1931 am 22. Juli, 1932 am 17. Juni festgestellt. Zu diesen Zeitpunkten ließ sich die Infektion schon an einer Mehrzahl von Pflanzen in Form einzelner kleiner schwarzgrauer Flecken, innerhalb derer z. T. bereits Pykniden als schwarze Pünktchen sichtbar waren, erkennen. Im Jahre 1931, in dem vorher schon einmal gespritzt war, beschränkte sich der nachweisbare Befall fast ausnahmslos auf die nicht gespritzten Teilstücke. Über den weiteren Verlauf der Ausbreitung des Befalles durch *Septoria apii* und über die Pflanzenentwicklung ist noch folgendes anzugeben:

1930. Der Krankheitsbefall nahm im Verlaufe des August auf den nichtgespritzten Teilstücken an den älteren Blättern sichtbar zu. Die Flecken wurden größer und sehr viel zahlreicher. Im Verlaufe der ersten Septemberhälfte trat der Unterschied im Wuchs und in der Beschaffenheit des Laubes zwischen den Pflanzen der nicht gespritzten und denen der gespritzten Teilstücke schon deutlich in Erscheinung. Bei Abschluß des Versuches zeigten sich bei den nicht gespritzten Pflanzen die älteren Blätter schon fast ausnahmslos vollkommen vertrocknet und abgestorben, auch die ausgewachsenen jüngeren Blätter waren mehr oder weniger stark mit Flecken besetzt und vielfach am Rande bereits eingetrocknet. Die wiederholt mit Kupferkalkbrühe behandelten Pflanzen hatten eine auffallend üppige Belaubung. Auch die älteren Blätter waren noch frisch ohne Vertrocknungserscheinungen. Von dem *Septoria*-Pilz hervorgerufene Flecken waren hauptsächlich nur

an den älteren Blättern und auch an diesen im allgemeinen nur verstreut zu finden. Etwas stärker war der Befall an den mit Kupferkalk-Wacker-Brühe gespritzten Pflanzen. Häufiger waren an ihnen einzelne Blätter zu beobachten, an deren Spitze und Rand sich bereits Vertrocknungserscheinungen zeigten. Abb. 1, die je eine Durchschnittspflanze der 3 Versuchsreihen aufweist, mag eine Vorstellung von der Laubentwicklung und dem Gesundheitszustand der 3 Pflanzengruppen z. Zt. der Ernte vermitteln.



Abb. 1. Spritzversuch 1930. Selleriesorte: Limburger Knollensellerie.

1: Durchschnittspflanze von einem Teilstück, das 3mal mit 1% Kupferkalkbrühe gespritzt wurde.

2: Durchschnittspflanze von einem Teilstück, das 3mal mit 1% Kupferkalk-Wacker-Brühe gespritzt wurde.

3: Durchschnittspflanze von einem Teilstück, das nicht gespritzt wurde.

Aufgenommen 15. 10. 30.

1931. In diesem Jahre hielt sich die Entwicklung der Pflanzen der einzelnen Versuchsreihen verhältnismäßig lange auf etwa gleicher Höhe. Wenn auch der Befall der Pflanzen innerhalb der nicht gespritzten Teilstücke mehr und mehr zunahm, so kamen doch erst im Verlaufe der 2. Septemberhälfte Unterschiede zwischen den nicht gespritzten und den gespritzten Teilstücken hinsichtlich Wuchs und Gesundheitszustand der Blätter klar zum Ausdruck. Zur Zeit der Ernte entsprach das Bild, welches die nicht gespritzten und die mit den beiden Kupferpräparaten gespritzten Pflanzen boten, im allgemeinen ungefähr dem des Vorjahres. Der Unterschied im Gesundheitszustand des Laubes zwischen den nicht gespritzten und den mehrmals mit Kupfermitteln gespritzten Selleriepflanzen war wieder recht auffallend, während in dieser Beziehung die mit Kupferkalk-Wacker-Brühe behandelten Pflanzen den mit Kupferkalk-Brühe gespritzten annähernd gleich bewertet werden konnten. Bis zum Abschluß des Versuches waren wesentliche Unterschiede hinsichtlich Wuchs und Befallstärke zwischen den drei und den viermal gespritzten Pflanzen nicht zu erkennen.

1932. Das gegenüber den vorausgehenden Jahren um Wochen frühere Auftreten der Krankheit und ihre durch die niederschlagsreiche

Witterung vor allem des Juli begünstigte rasche Ausbreitung hatte zur Folge, daß schon um Mitte August sich die gespritzten Teilstücke von den mit Kupferbrühen gespritzten deutlich abhoben, und daß z. Zt. der Ernte der Unterschied hinsichtlich Wuchs und Gesundheitszustand zwischen nicht gespritzten und gespritzten Teilstücken noch stärker als in den beiden Vorjahren in Erscheinung trat. Auch die dreimal gespritzten Pflanzen zeichneten sich gegen Abschluß des Versuches immer mehr von den nur zweimal gespritzten durch ihren noch besseren Gesundheitszustand ab. Ebenso war bei Vergleich der mit Kupferkalk-Wacker-Brühe gespritzten und der mit Kupferkalk-Brühe behandelten Pflanzen der etwas stärkere Befall der ersteren nicht zu verkennen.

3. Besprechung der Ergebnisse.

a) Ernteergebnis, Pilzbefall und Witterungsverhältnisse.

Die in Tabelle 1 zusammengestellten Zahlen für Gesamt-Ernteertrag und für Ernteertrag „marktfertig“ lassen ersehen, daß wiederholte Spritzungen der Selleriepflanzen auf dem Felde mit 1 %igen Kupferbrühen sowohl den Gesamtertrag als auch den Ertrag an verkaufsfertiger Ware in den 3 Versuchsjahren wesentlich erhöht haben. Das Ergebnis hätte sich möglicherweise noch etwas günstiger gestaltet, wenn nicht zwischen die gespritzten Teilstücke unbehandelte Teilstücke eingeschaltet gewesen wären, die eine ungehemmte Ausbreitung der Blattfleckenkrankheit ermöglichten und somit für die angrenzenden Teilstücke eine ernste Infektionsgefahr bildeten. Zur Ergänzung des in den Ertragszahlen zum Ausdruck kommenden Bildes von der Auswirkung der Kupferspritzungen zeigt Tabelle 2, daß der Anteil an Knollen I. Qualität am Ernteertrag bei den mit Kupferbrühen behandelten Parzellen gegenüber den nicht gespritzten bedeutend angestiegen ist bei gleichzeitiger starker Verminderung des Anteils an Knollen III. Qualität und einem verschieden starken Rückgang des Anteils an Knollen II. Qualität. Die Ertragsunterschiede zwischen den mit Kupferkalkbrühe bzw. mit Kupferkalk-Wacker-Brühe gespritzten und den nicht gespritzten Teilstücken sind in allen Fällen gesichert. Bei Vergleich der 3 Jahre zeigt sich aber, daß die Spritzerfolge mit Kupferkalkbrühe, ebenso mit Kupferkalk-Wacker-Brühe von Jahr zu Jahr auffallend verschieden sind. Während 1930 bei dreimaliger Spritzung mit Kupferkalkbrühe der Ertrag an marktfertiger Ware gegenüber Unbehandelt um 41,9 % höher lag, wurde 1931 bei der gleichen Zahl von Spritzungen eine Ertragssteigerung von nur 24,6 % und selbst bei viermaliger Spritzung nur eine Steigerung von 36,9 % erzielt. 1932 hingegen war schon bei zweimaliger Spritzung der Erfolg mit 57,2 % bedeutend höher als 1930 bei dreimaliger Kupferkalkbrühespritzung, bei dreimaliger Sprit-

zung konnte 1932 der Ertrag an marktfertiger Ware sogar um 114,8 % gesteigert werden. In den Einzeldurchschnittsgewichten der marktfertigen Pflanze kommen diese Unterschiede entsprechend zum Ausdruck. Diese Zahlen zeigen uns aber auch, daß der Ertrag der unbehandelten Teilstücke 1930 erheblich niedriger lag als 1931 und 1932 noch hinter dem des Jahres 1930 zurückblieb, und sie verhelfen uns zu einer richtigen Bewertung der Ernteerträge. Die in den einzelnen Jahren recht verschiedene Auswirkung der Spritzungen ist von einer ganzen Reihe von Umständen, unter denen neben dem Gesundheitszustand der Setzpflanzen, dem Zeitpunkt des Erstbefalles und dem Grade der Verseuchung des Feldes vor allem die Witterungsverhältnisse als maßgebend für die Entwicklung und Ausbreitung des Pilzes und für die Entwicklung der Selleriepflanzen eine ausschlaggebende Rolle spielen. Der Erstbefall durch *Septoria apii* wurde 1932 schon Mitte Juni, 3½ Wochen nach dem Auspflanzen und 5 bzw. 6 Wochen vor den in den vorausgegangenen Jahren festgelegten Zeitpunkten nachgewiesen. Daß das verhältnismäßig frühzeitige Auftreten der Krankheit 1932 durch eine bereits im Pikierbeet erfolgte Infektion bedingt war, ist bei einer Inkubationszeit des Pilzes von 2—4 Wochen nicht ganz ausgeschlossen. Wenn dieser frühzeitige Krankheitsbefall zusammentrifft mit dem vergleichsweise sehr niedrigen Durchschnittsgewicht der Einzelpflanze von den unbehandelten Teilstücken, so ist die Annahme naheliegend, daß der niedrige Ertrag von Unbehandelt durch das zeitige Auftreten der Krankheit mit bedingt wurde. Der wiederholte Nachbau des Sellerie auf der gleichen Fläche kann als direkte Ursache der Minderung des Ertrages auf den unbehandelten Teilstücken im Jahre 1932 schon deshalb nicht in Frage kommen, weil bei den dreimal mit Kupferkalkbrühe gespritzten Pflanzen das Knollengewicht im Durchschnitt noch über dem in den Vorjahren erzielten Höchstwert liegt. Indirekt kommt dem genannten Umstande insofern eine Bedeutung für das Ernteergebnis zu, als dadurch sicherlich eine zunehmende Verseuchung des Bodens mit *Septoria* gefördert und somit die Voraussetzung für eine frühzeitige und verbreitete Infektion der Jungpflanzen geschaffen wurde. Bei einem Vergleiche der 1930 und der 1931 gewonnenen Einzeldurchschnittsgewichte der marktfertigen Pflanzen fällt in Anbetracht des 1931 reichlich eine Woche früher erfolgten Eintritts der Krankheit das wesentlich höhere Durchschnittsknollengewicht der nicht gespritzten Pflanzen und die z. T. dadurch bedingte geringere Auswirkung der Spritzungen im Jahre 1931 auf. Wahrscheinlich ist der in diesem Jahre reichere Nährstoffvorrat des Bodens an Kali und Phosphor an diesen Ergebnissen mit beteiligt. Wir glauben aber auf Grund der Vegetationsbeobachtungen zu der Annahme berechtigt zu sein, daß daneben die Witterungsverhältnisse, vor allem die Niederschläge, die Ernteerträge

maßgebend beeinflußt haben. Der Sellerie ist eine Feuchtigkeit liebende Kulturpflanze, die in niederschlagsreichen, kühleren Jahren optimale Wachstumsbedingungen findet. Die Hauptvegetationszeit des Jahres 1931 war durch außerordentlich hohe Niederschlagsmengen (Juni bis September einschl. 462,80 mm gegenüber einem 30jährigen Mittel von 328,40 mm) ausgezeichnet, die in jedem Monat beträchtlich über dem 30jährigen Monatsmittel lagen. Die monatlichen Temperaturmittel blieben für Juli und August etwas unter dem 30jährigen Monatsmittel, für September war der Wert sogar um fast 3 ° C niedriger als das 30jährige Monatsmittel. Wenn auch die Niederschläge die Ausbreitung des Krankheitserregers sehr begünstigten, so blieben die Blätter trotz zunehmender Infektion infolge ununterbrochen reicher Wasserversorgung — niederschlagsfreie Perioden von längerer Dauer traten nicht auf — lange frisch und konnten sich noch, wenn auch in beschränktem Maße, an der Bildung von Aufbaustoffen beteiligen. (Schluß folgt.)

Berichte.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A. Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Petri, L. *Maculatura interna ereditaria dei tuber di patata*. Boll. R. Staz. Patol. Veget., Bd. 11, 1931, S. 171.

Auf aus Deutschland bezogenem Kartoffelpflanzgut trat Eisenfleckigkeit auf, die bei Anbauversuchen aber erblich auftrat. Daher muß Verfasser sie in die V. Gruppe der Viruskrankheiten von Quanjär einreihen. Ma.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

a) Ernährungs- (Stoffwechsel-) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Waibel, Leo. *Norder und Föhn in der Sierra Madre de Chiapas*. Metereologische Ztschr., 49. Bd., 1932, S. 254, 2 Fig.

Die Norder (norther, norte) sind kalte Luftvorstöße, die namentlich im Winter von höheren Breiten her bis in die Tropen vordringen. Verfasser studierte sie und ihre Wirkungen auf der pazifischen Abdachung des genannten Gebirges in der Region der Kaffeeplantagen zwischen 400 und 1400 m Höhe. Die kalte schwere Luft schiebt sich in geschlossener Front langsam die atlantische Abdachung des Gebirges hinauf, stürzt von der bis 3000 m hohen Wasserscheide und besonders in den Pässen in wirbelnder Bewegung die steilen Hänge gegen den Stillen Ozean hinunter und kommt unten als heißer, trockener Wind an. Die größte Fallgeschwindigkeit der Luft herrscht in der Zone 1300—1400 m, sodaß die Schäden in den Kaffeepflanzungen hier am stärksten sind. Nach unten zu wird der Wind zu einem Föhn. Die Wirkungen der Norders auf die Kaffeesträucher sind deshalb so arge, weil jene in die Zeit der Fruchtbildung fallen: Aufreißen der Jungfrüchte und

Zweige, Austrocknung des Bodens, so daß Blätter und Knospen abfallen, Abreiben der Rinde, da die Sträucher aneinander geschlagen werden, Abbrechen der Schattenbäume usw. Die Schäden belaufen sich bei einem einzigen Norder in viele hunderttausende Mark. Man pflanzt den Kaffee tiefer unten, auf den Bergkämmen Zypressen als Windschutz. Ma.

B. Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

d. Ascomyceten.

Rippel, Karl. Über die Wirkung von Fungiziden auf *Cladosporium fulvum* Cooke und die Aussichten einer chemotherapeutischen Bekämpfung der Pilze. Zugleich ein Beitrag zu den Arbeitsmethoden der experimentellen Phytopathologie. Arch. f. Mikrobiolog., 3. Bd., 1932, S. 543.

Da die fungizide Wirkung von Giften auf Pilzsporen bzw. die Resistenz von Pilzsporen gegenüber Giften bei gegebener Giftmenge von der Sporenanzahl abhängig ist, besitzen die bei Laboratoriumsversuchen gefundenen Werte nur eine relative Bedeutung und können auf praktische Schädlingsbekämpfung nicht unmittelbar übertragen werden. Je mehr Sporen auf eine bestimmte Giftmenge treffen, desto resistenter erscheinen die Sporen. Neben Sporen des zu prüfenden Pilzes sollen nach Verfasser auch Sporen anderer Pilze mit untersucht werden, um eine Vergleichsbasis zu finden; so sind z. B. die Sporen des *Cladosporium fulvum* Cke., des Erregers der Braunfleckkrankheit der Tomaten, bedeutend widerstandsfähiger als die der übrigen untersuchten Pilze. Wollte man den Pilz mit chemischen Mitteln erfolgreich bekämpfen, so müßte man die Fungizide in einer Konzentration anwenden, für welche der chemotherapeutische Index viel größer als 1 ist — dann aber würde die Tomatenpflanze infolge starker Schädigung absterben. Daher ist die Bekämpfung des genannten Pilzes mit chemischen Mitteln aussichtslos. — Die mit dem Pilze gemeinsam auftretende *Botrytis* sp. ist offenbar eine noch nicht beschriebene Art, die auf ersterem Pilze parasitisch lebt. Ma.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

c. Gliederfüßler (Asseln, Tausendfüßler, Milben mit Spinnmilben und Gallmilben).

Flachs, K. Milbenkrankheit an Mais. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau und -schutz, 1933/34, 11, 52—54.

Eine hier beschriebene und abgebildete Milbenart, wahrscheinlich *Pediculopsis graminum* E. Reut., verursachte im südlichen Oberfranken bei verschiedenen Maissorten \pm ausgedehnte Unfruchtbarkeit der Kolben neben einer kümmerlichen Allgemeinentwicklung der befallenen Pflanzen. Die Milben hielten sich hauptsächlich auf der Innenseite der Blattscheiden und auf den Kolbenhüllblättern auf. Als Hauptursache des schlimmen Auftretens der Milbe muß anhaltend trockene Witterung angesehen werden. Neben Mais gelten als Wirtspflanzen des Schädlings alle möglichen Gräserarten. Bekämpfungsversuche stehen noch aus. Kattermann.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Bericht der Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim/Rhein, 1931/32. Landw. Jahrb. Preußen, 1933, 77, Ergänzungsband. Speziell S. 221 und 224.

Versuche zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes mit einer Mischung von Kalk und Kalialaun (5 : 1) lieferten kein eindeutiges Ergebnis. Aus dem Bericht der pflanzenpathologischen Versuchsstation lassen sich folgende Einzelheiten entnehmen: Infektionsversuche mit *Graphium ulmi* wurden bei *Ulmus hollandica* mit Erfolg, bei *Ulmus vegeta* erfolglos durchgeführt. An seltenen Krankheiten im Berichtsjahr wurden festgestellt: Bei Gurken die durch *Bact. lachrymans* hervorgerufene „eckige Blattfleckenkrankheit“, die in Amerika beschrieben worden ist, in Rosenkulturen der Pilz *Diplodia rosarum* Fries (auf Blütenstielen und Trieben Flecken bildend), *Pyrenochaete pubescens* Rostr. an jungen Linden (Rindenfleckenkrankheit), und *Pseudodiscosia dianthi* an Nelken (Blattfleckenkrankheit). Als bemerkenswerte Schädlinge sind verzeichnet die Laufkäferarten *Pseudophonus pubescens* Müll. und *Omaseus vulgaris* L. an Erdbeerfrüchten, *Otiorrhynchus ligustici* L. an Spargel, der Blattkäfer *Luperus longicornis* Fab. in Obstkulturen, der Rüsselkäfer *Periteles griseus* Ol. an jungen Pfirsichtrieben, *Anthomya radicum* (Maden der Fliege) an keimenden Bohnen, *Tylenchus dipsaci* Kühn bei Rübenfäule und die Raupen der Sackmotte *Coleophora lineola* Haw. an *Stachys lanata*. — Außerdem finden sich Prüfungsergebnisse verschiedener Pflanzenschutzmittel.

Jahresberichte der Preußischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten in Landsberg (Warthe). Jahrgang 1931/32 und 1932/33.

Landw. Jahrb. Preußen, 77, Ergänzungsband. Speziell S. 25.

Der Bericht des Instituts für Pflanzenkrankheiten enthält eingangs kurze Hinweise über durchgeführte Bekämpfungsversuche bei verschiedenen Krankheiten und Schädlingen. Hervorhebenswert sind erfolgreiche Übertragungsversuche der Blattrollkrankheit durch Läuse. Die äußeren Symptome der Blattrollkrankheit ließen sich durch Behandlung mit Saponin und gall-sauren Salzen hervorbringen. Schon früher begonnene Untersuchungen über die Zellkernformen rollkranker Blätter führten zu charakteristischen, vielleicht für die Bestimmung des Abbaugrades brauchbaren Diagrammen. — Keimanalysen oder chemische Untersuchungen zur Bestimmung des Pflanzgutwertes von Kartoffeln führten nicht zu ausnützbaren Ergebnissen. Der Einfluß der Kohlensäure auf den Pflanzgutwert von Knollen während der Lagerung erwies sich als bedeutungslos. Wichtiger sind Temperatur und Feuchtigkeit. — Zur Bekämpfung von Fusikladium bewährten sich Kupferkalkbrühe und Hercynia-Neutral. — Die Blaufäule der Nadelhölzer konnte in Laboratoriumsversuchen durch 10—15% Ammoniumfluorid verhindert werden. — Gegen Weidenblattkäfer bewährte sich eine Spritzbrühe mit 0,5% Fluornatrium + 2% Zucker oder Meritol.

Toxikologische Untersuchungen erstreckten sich auf Meerzwiebel für Ratten und Mäuse, Fluorverbindungen für Insekten (Bienen), Pyrethrum- und Derrispräparate, sowie Salze der Arsen- und arsenigen Säure für Bienen.

Kattermann.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Hampp, H. Woher kommt das Arsen und das Kupfer im Hopfen und welchen Einfluß haben sie auf den Brauprozeß und auf die Qualität des Bieres?

Allg. Brauer- und Hopfenzeitung, 1933, Nr. 195/96.

Es wird einwandfrei nachgewiesen, daß Kupfer und ganz minimale Arsenmengen, die durch die Bespritzung des Hopfens mit Kupferkalkbrühe

bei der Bekämpfung von *Pseudoperonospora humuli* auf die Dolden gelangen, weder im Brauprozess noch im Biere selbst einen nachweisbar schädlichen Einfluß ausüben können. Man braucht nur Vergleiche mit anderen Nahrungs- und Genußmitteln anzustellen, um sich von der Haltlosigkeit gegenteiliger Behauptungen zu überzeugen. Außerdem muß berücksichtigt werden, daß die Hopfenpflanze von Natur aus gewisse Mengen beider Metalle enthält.

Die Arsenfrage ist deshalb weniger akut, weil im Hopfenbau arsenhaltige Schädlingbekämpfungsmittel nicht verwendet werden dürfen und weil neuerdings auch sog. offene Kokscharren verschwinden müssen, die bisher vielleicht als Arsenquelle in Frage kamen.

Gegen Arsen aus Schwefel bei der Konservierung bei Hopfen kann man sich durch Wahl arsenarmer Schwefelpräparate für diesen Zweck schützen.
Kattermann.

Loewel, E. H. Der Anwendungsbereich des Karbolineums als Winterbekämpfungsmittel im Obstbau. Ergebnisse und Beobachtungen aus den Versuchen des Obstbauversuchsrings des Altenlandes. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 7/1933, S. 496, 4 Abb.

Mehrjährige Spritzversuche in den Obstpflanzungen des Altenlandes haben eine Reihe von Ergebnissen und Beobachtungen geliefert, die zu einer weiteren Klärung wichtiger, mit der Anwendung des Karbolineums im Obstbau zusammenhängender Fragen führen. Die Versuche bestätigen erneut die praktischen Erfahrungen, daß eine wirksame Bekämpfung des Apfelblattsaugers (*Psylla mali* Schm.), des Frostspanners (*Cheimatobia brumata* L.), der in Form des Eies auf den Bäumen überwinternen Läusearten und des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum* L.) durch eine Karbolineumspritzung möglich ist. Allerdings sind möglichst späte Anwendung und entsprechende Konzentration wesentliche Voraussetzungen für den Erfolg. Bei guten Karbolineen genügt bei ausgiebiger Spritzung (40—50 Liter für 30jährige Boskoop-bäume) eine 8 %ige Emulsion. Das Baumspritzmittel der Fa. Avenarius erwies sich infolge seines geringen Phenolgehaltes und seiner guten Emulgierbarkeit als besonders geeignet für eine späte Spritzung und empfiehlt sich auch dadurch, daß es an Abtötungskraft die normalen Karbolineen noch übertrifft. Hochkonzentrierte Karbolineen (Meyer-Mainz und Avenarius-Duplo-Dendrin) stehen den normalen Karbolineen in keiner Weise nach. Feuchte Bäume nehmen das Karbolineum besser auf und gewährleisten eine intensivere Wirkung als trockene Bäume. Eine Spritzung mit Schwefelpräparaten (Schwefelkalkbrühe, Solbar) vermag die Karbolineumspritzung nicht zu ersetzen. Bei versäumter Karbolineumspritzung kann durch keine anderen chem. Präparate eine gleich wirksame Bekämpfung der genannten Schädlinge erzielt werden. Eine Schädigung des Apfelblütenstechers konnte weder durch Schwefel-, noch durch Nikotin- bzw. Arsen-Präparate erreicht werden. Gegen den Frostspanner ließ sich durch Anwendung von Nosprasil W noch eine beschränkte Wirkung erzielen, Apfelblattsauger und Läuse konnten durch Nikotinpräparate z. T. noch gefaßt werden. Eine Kombination der Karbolineumspritzung mit einer vor der Blüte angesetzten Kupferkalkbrühespritzung ist nur bei Verwendung des Baumspritzmittels Avenarius möglich, ohne daß die beiden Präparate dabei an Wirksamkeit einbüßen. An einem Beispiele wird für die örtlichen Verhältnisse die Wirtschaftlichkeit der Karbolineumspritzung gezeigt.
Elßmann, Weihenstephan.